

**Multivariate Beziehungsanalysen
zwischen psychischer Leistungsfähigkeit,
EEG-Parametern und ereigniskorrelierten
Potentialen - Eine Untersuchung an
hochbetagten Personen**

Wolfgang Weidenhammer



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554824_0008

Aus der Psychiatrischen Klinik und Poliklinik der Universität München

Vorstand : Prof. Dr. H. Hippus

Multivariate Beziehungsanalysen zwischen psychischer Leistungsfähigkeit,
EEG-Parametern und ereigniskorrelierten Potentialen - Eine Untersuchung
an hochbetagten Personen

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Humanbiologie
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Wolfgang Weidenhammer

aus

Erlangen

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: .Prof. Dr. R. Engel.....
.....
Mitberichterstatter: .Prof. Dr. H. Hippus.....
 .Prof. Dr. E. Pöppel.....
Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter:
Dekan: .Prof. Dr. W. Spann.....
Tag der mündlichen Prüfung: .17.02.1987.....

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand aus der anfänglichen Idee, EEG-Untersuchungen an Personen im Alter von über hundert Jahren durchzuführen. Dies war als Anknüpfung an die umfangreiche empirische Studie an 148 Hundertjährigen von Herrn Prof. Dr. H. Franke, Würzburg, gedacht. Nach zahlreichen Diskussionen und Recherchen beschränkten wir uns auf die Zielgruppe der Hochbetagten, wobei wir hier jede Person über 85 Jahre dazurechneten. In Verbindung mit dem Erkenntnisinteresse von seiten der Psychologie entstand dann das Projekt "Multivariate Beziehungsanalysen zwischen psychischer Leistungsfähigkeit, EEG-Parametern und ereigniskorrelierten Potentialen - Eine Untersuchung an hochbetagten Personen".

Für die Überlassung des Themas und für die konstruktiv-kritischen Beiträge während der Arbeit danke ich Herrn Prof. Dr. R. Engel sowie Herrn Prof. Dr. J. Kugler.

Herrn Prof. Dr. H. Hippus danke ich, die Durchführung der Studie an seiner Klinik ermöglicht zu haben.

Ich danke Herrn Dr. Lehner für seine Unterstützung bei der Ableitung der evozierten Potentiale.

Frau Betty Osterpowitz danke ich für ihre freundliche und geduldige Hilfe bei der Durchführung der EEG-Ableitungen. Sie verstand es, den Hochbetagten den doch lästigen Klinikbesuch durch Verständnis und Humor so angenehm wie möglich zu machen.

Für die Unterstützung bei der Auswertung der EEG danke ich Frau Laub in der Kinder-Poliklinik der Universität München.

Herr Neulinger war mir stets eine Hilfe bei den zahlreichen technischen Problemen im Zusammenhang mit den Spektralanalysen.

Den Herren H.J. Upmeyer und A. Schmidt vom Institut für Klinische Forschung, Hamburg, danke ich für die großzügige finanzielle Unterstützung.

Ich danke den Leitern und dem Pflegepersonal der städtischen Altenheime in München für ihr Entgegenkommen und ihre Hilfe.

Ganz besonderen Dank und Respekt möchte ich gegenüber den alten Menschen aussprechen, die durch ihre von Vertrauen und Hilfsbereitschaft geprägte Teilnahme an den Untersuchungen das Vorhaben überhaupt ermöglichen.

München, im August 1986

W. Weidenhammer

1.	Einleitung	1
2.	Theoretischer Hintergrund	4
2.1.	Die psychische Leistungsfähigkeit im hohen Alter	4
2.2.	Das Problem der Polypathie im hohen Alter im Zusammenhang mit Langlebigkeit	9
2.3.	Die bio-elektrische Aktivität des Gehirns	13
2.3.1.	Die Spontanaktivität des Gehirns und ihre Veränderungen im Alter	14
2.3.2.	Die ereigniskorrelierte Aktivität und ihre Veränderungen im Alter	20
2.4.	Zusammenhang zwischen Intelligenzvariablen und elektrophysiologischen Parametern	30
2.4.1.	Ruhe-EEG und Intelligenzvariable	30
2.4.2.	Ereigniskorrelierte Potentiale und Intelligenzvariable	36
3.	Fragestellung der empirischen Untersuchung	44
4.	Methodik	47
4.1.	Versuchsaufbau	47
4.2.	Untersuchungsvariable	48
4.2.1.	Psychometrische Variable	48
4.2.2.	Die Ableitung des Ruhe-EEG	57
4.2.3.	Die Ableitung der visuell evozierten Potentiale	63
4.2.4.	Allgemeiner somatischer Befund	65
4.3.	Die Untersuchungsteilnehmer	67
4.4.	Der Untersuchungsablauf	68
4.5.	Statistisches Auswertungskonzept	71
5.	Ergebnisse	76
5.1.	Beschreibung der Stichprobe	76
5.2.	Psychometrische Testergebnisse	81
5.2.1.	Ergebnisse der einzelnen Testverfahren	81
5.2.2.	Zusammenfassung der psychometrischen Testergebnisse und Leistungsstruktur der untersuchten Stichprobe	91
5.2.3.	Zusammenhangsanalyse der psychometrischen Variablen	94
5.2.4.	Zusammenhang der psychometrischen Variablen mit den Rahmenvariablen Alter, Multimorbidität und allgemeiner Gesundheitszustand	99
5.3.	Elektrophysiologische Parameter	101
5.3.1.	Visuelle Analyse des EEG	103

5.3.2.	Automatische Frequenzanalyse des EEG	107
5.3.3.	Das visuell evozierte Potential	111
5.3.4.	Zusammenhangsanalyse der elektrophysiologischen Variablen	117
5.3.5.	Zusammenhang der elektrophysiologischen Variablen mit den Rahmenvariablen Alter, Multimorbidität und allgemeiner Gesundheitszustand	121
5.4.	Zusammenhänge zwischen psychometrischen und elektrophysiologischen Variablen	123
5.5.	Differentielle Analyse des Zusammenhangs zwischen psychometrischen und elektrophysiologischen Variablen	129
5.6.	Zwei Fallbeispiele	138
6.	Diskussion	145
6.1.	Befunde der psychometrischen Untersuchung	146
6.2.	Befunde zu Gesundheitszustand und Polypathie	148
6.3.	Befunde zu den EEG-Untersuchungen	149
6.4.	Befunde zum Zusammenhang psychometrischer und elektrophysiologischer Variable	151
7.	Zusammenfassung	156
8.	Literatur	158
9.	Anhang	175

1. Einleitung

Viele wissenschaftliche Arbeiten der Geriatrie verweisen auf die Bevölkerungsentwicklung, um damit die medizinisch-gesellschaftliche Relevanz ihrer Forschung zu betonen. Dabei wird aus den Bevölkerungsstatistiken oft zitiert, daß sich der Anteil der über 65jährigen Einwohner der BRD beispielsweise von 1950 bis 1980 von 9.4 auf 16.5% gesteigert hat (Statist. Bundesamt, 1983). Nach einer Modellrechnung des Statistischen Bundesamtes wird sich dieser Anteil in den nächsten Jahren kaum verändern und bis zum Jahr 2000 sogar geringfügig absinken (14.7%; Statist. Bundesamt, 1983). Die zunehmende Bedeutung der Probleme im Umfeld der hochbetagten Personen kommt dabei nicht zum Ausdruck. Erst eine Differenzierung der über 65jährigen in Teilgruppen wie "junge Alte" und "alte Alte" macht das außerordentliche Anwachsen der Zahl der Hochbetagten oder "Lithogeronten" deutlich. Beispielsweise ist seit 1950 die Zahl der 90- bis 95jährigen um das 6fache, die Zahl der über 95jährigen um das 15fache gewachsen (Pressemitteilung im Schweinfurter Tagblatt vom 24.12.84). Diese Zahlen weisen in naher Zukunft noch steigende Tendenz auf. J.E. Birren (1985) formuliert im Hinblick darauf bereits heute die speziellen Probleme für die Gesundheitsfragen des 21. Jahrhunderts.

Die damit auf Medizin und Psychologie zukommenden Fragen und Probleme entsprechen nicht dem gegenwärtigen Forschungsstand. J.E. Birren's Einschätzung " ... the lack of a theoretical framework gives a heavy cast to the subject matter which will require, as time goes by, a dynamic structure in which to place the bricks of knowledge" (1977, S. 31) dürfte auch heute noch Gültigkeit besitzen. Das lückenhafte Theoriengebäude im Bereich der Altersforschung liefert oft nur unzureichende Erklärungen bestimmter Phänomene. Man kann diesen dann nur den Status von "Wie-es-möglich-war, daß"-Erklärungen (H. Westmeyer, 1973) zusprechen. Dies darf bei einer relativ jungen Forschungsdisziplin wie der Gerontopsychologie

nicht verwundern, die erst nach dem 2. Weltkrieg in der Wissenschaft auf sich aufmerksam machte. In diesem Stadium ist die rein beschreibende Erfassung von Alterserscheinungen und ihren wechselseitigen Abhängigkeiten eine grundlegende Methode der Erkenntnisgewinnung für die experimentelle Gerontopsychologie (U.M. Fleischmann, 1981).

Die vorliegende Arbeit soll hierzu einen Beitrag leisten, indem sie die Zusammenhänge zwischen psychischer Leistungsfähigkeit, elektrophysiologischen Größen und dem Gesundheitszustand bei Menschen der höchsten Altersstufe untersucht.

Bevor die empirische Untersuchung mit ihren Ergebnissen vorgestellt wird, soll kurz auf die in diesem Altersbereich vorliegende Problematik bezüglich geistiger Leistungsfähigkeit, Gesundheitszustand und EEG eingegangen werden. Selbst bei Querschnittsuntersuchungen gelingt die Erfassung und Interpretation intellektueller Fähigkeiten nicht unabhängig von den Vorstellungen über den Alterungsprozeß. Die Erhebung des aktuellen Leistungsstandes ist stets auch eine Momentaufnahme innerhalb eines Entwicklungsprozesses. Ebenso sind die Multimorbidität und Fragen der Langlebigkeit in diesem Zusammenhang von Interesse.

Die Bildende Kunst hat sich ebenfalls stets mit den Phänomenen des Altern auseinandergesetzt. Dabei standen nicht nur körperliche Veränderungen im Vordergrund, sondern auch der Versuch, geistige und seelische Wandlungen im Laufe des Lebens künstlerisch darzustellen (Abb. 1).



Abb. 1: Die sieben Stufen des menschlichen Lebens (Hans Baldung, 1548; Museum der bildenden Kunst, Leipzig)

2. Theoretischer Hintergrund

2.1. Die psychische Leistungsfähigkeit im Alter

Im Bereich der Gerontopsychologie standen Alterserscheinungen stets im Hinblick auf intellektuelle Leistungen im Vordergrund. Fragen wie "Nimmt die Intelligenz im Durchschnitt mit dem Alter ab?" sind bezeichnend für eine Forschungsrichtung, die relativ invariante Entwicklungsprozesse mit einem Anspruch auf Universalität und Allgemeingültigkeit postuliert. Nach den bekannten einschlägigen Befunden zeichnet sich eine Verteilung der Intelligenzleistungen im Laufe des Lebens ab, wonach nach dem 20. bis 30. Lebensjahr die Leistungen deutlich abnehmen (Abb. 2).

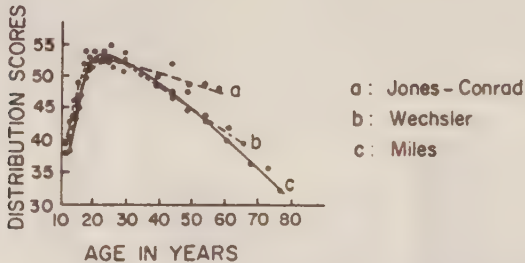


Abb. 2: Die Beziehung von Intelligenz und Lebensalter anhand drei experimenteller Studien (aus: P.R. Skawran, 1971)

Untersuchungen dieser Art wurden zum einen von der Methodik her kritisiert, zum anderen war das verwendete allgemeine Intelligenzkonzept zu undifferenziert. Leistungen, die dem Bereich der kristallisierten Intelligenz zuzuordnen sind, sind wesentlich weniger altersabhängig als Leistungen der flüssigen Intelligenz mit großem "Speed"-Anteil (J.L. Horn, 1982; T.A. Salthouse, 1982; R. Katzman und R.D. Terry, 1983; W.D. Oswald und U.M. Fleischmann, 1983a).

In diesem Zusammenhang wird oft von einem Wandel der menschlichen Intelligenz im Laufe des Alterungsprozesses gesprochen. Die Sprache kennt hierzu Begriffe wie Geschicklichkeit, Klugheit und Weisheit, die die Intelligenz im Altersbereich um 20, 40 und 60 Jahre charakterisieren (P.R. Skawran, 1971). Bezieht man solche Intelligenzbegriffe in die Betrachtung mit ein, so wird der Gipfel der mentalen Kapazität im Alter von 60 Jahren angenommen (Stratz'sche Vitalitätskurve, Abb. 3).

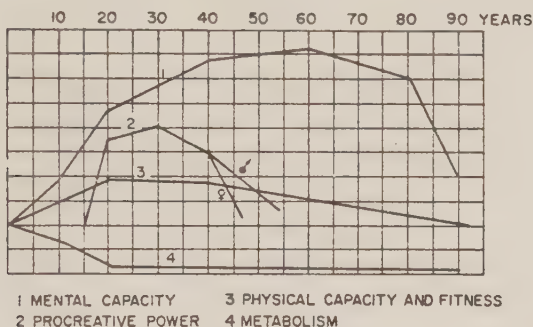


Abb. 3: Vitalitätskurve nach Stratz, Wasthin und Lichtwitz (aus: P.R. Skawran, 1971)

In letzter Zeit wird jedoch verstärkt die inter- und intraindividuelle Variabilität von Alterungsprozessen betont (E. Palmore, 1974; H. Thomae, 1983). Dabei kommt der intraindividuellen Komponente unter der Bezeichnung "Plastizität" besonders große Bedeutung zu. Entwicklungspsychologische Befunde zeigen, daß

- Menschen verschieden schnell altern (Zunahme der Streuungen mit steigendem Alter),
- unterschiedliche Fähigkeiten einer Person verschieden schnell altern und
- daß Verhaltensweisen im Alterungsprozeß modifizierbar sind (M.M. Baltes und T. Kindermann, 1985).

Im Zusammenhang mit solchen Entwicklungskonzepten sind die verschiedenen Alternstheorien zu sehen. Untersuchungen wie in Abbildung 2 dargestellt liegt das Defizit-Modell der geistigen Entwicklung zugrunde. Der zweite Ansatz zur differentiellen Gerontopsychologie bedient sich vorwiegend der kognitiven Alternstheorie (H. Thomae, 1971; U. Lehr, 1979). Hier geht es hauptsächlich darum, wie der alternde Mensch das objektive Nachlassen der Leistungsfähigkeit subjektiv erlebt und interpretiert. Die Sozialpsychologie liefert zur Beschreibung und Erklärung von Altersveränderungen Ansätze wie z.B. die Aktivitätstheorie oder die Disengagement-Hypothese (I. Keuchel, 1983).

Daß im Bereich der Alternstheorien bisher bewährte Vorstellungen immer wieder revidiert werden müssen, zeigen als Beispiel neueste Befunde zu morphologischen Veränderungen der alternden Hirnsubstanz. Bisher galt als weitverbreitete Auffassung, daß im Laufe des Lebens ständig Nervenzellen zugrundegehen ohne Möglichkeit zur Regeneration. Mit Hilfe neuer morphometrischer Verfahren konnte gezeigt werden, daß bei Gesunden die Anzahl von Neuronen in der Hirnrinde während der Alterung nahezu unverändert bleibt (H. Haug, 1985). Solche Befunde können weitreichende Konsequenzen für die Vorstellung über die Entwicklung der geistigen Leistungsfähigkeit im hohen Alter nachsichziehen. Das gleiche gilt für die Beobachtung, daß verschiedene Hirnareale unterschiedlich altern. Zum Beispiel zeigt das nahezu ständig geforderte Sehzentrum kaum Alterserscheinungen. Dies hat zur Formulierung der "Disuse"-Hypothese geführt (H. Schubert, 1984). Ebenso wie der Nichtgebrauch der Muskulatur zur Hypotrophie führt, ist der Gebrauch der Hirnrindenverbindungen als Voraussetzung ihrer Struktur- und Funktionserhaltung zu sehen. Dafür sprechen zahlreiche Befunde, wie z.B. J.E. Blum und L.F. Jarvik (1974), W. Hacker (1984) und B. Fischer et al. (1986). Diese Arbeiten zeigen, daß die geistige Leistungsfähigkeit im Alter unter anderem von der geistigen Aktivität in den vorangegangenen Entwicklungsabschnitten abhängt.

Die psychische Leistungsfähigkeit als Gegenstand der psychologischen Forschung setzt sich aus Eigenschaften wie Aufmerksamkeit, Lernen, Gedächtnis, Denken sowie Intelligenz zusammen. Zur Objektivierung dieser

Funktionen stellt die Psychometrie eine Vielzahl von Testverfahren zur Verfügung. Nachdem die meisten dieser Tests speziell für das Jugend- bzw. jüngere Erwachsenenalter konzipiert wurden, ergeben sich bei der Anwendung auf gerontopsychologische Fragestellungen zahlreiche Probleme. Die Verfahren sind auf die Messung von Normabweichungen in dem ursprünglich angestrebten Altersbereich ausgerichtet. Normwerte für Personen über 65 Jahre sind kaum anzutreffen. Andererseits sind die Probleme mit der nachträglichen Eichung solcher Verfahren für den oberen Altersbereich noch nicht gelöst. Die meisten Verfahren entsprechen bereits nicht den technischen Voraussetzungen, die für den Einsatz im gerontopsychologischen Bereich gegeben sein sollten. Dies bezieht Fragen ein wie Einfachheit der Instruktionen, Farbabstimmung, Zeichengröße und Berücksichtigung motorischer Einschränkungen. W.D. Oswald und U.M. Fleischmann (1983a) vermerken dazu:

- Die Testverfahren und Fragebögen berücksichtigen in unzureichendem Maße Einschränkungen der Sehfähigkeit oder der Feinmotorik.
- Alte Menschen haben eine geringere zeitliche Belastbarkeit, die Motivation für Testuntersuchungen ist geringer und hält nicht so lange an.
- Die Testverfahren überfordern oft die alten Menschen, die eine teilweise starke Reduzierung ihrer kognitiven Fähigkeiten aufweisen.

Aus den genannten Einschränkungen folgt, daß die mit den Testverfahren verbundenen Gutekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität nicht auf die gerontopsychologische Anwendung übertragbar sind. Dies betrifft vor allem die Validität oder Gültigkeit der Verfahren, wofür häufig Kriterien wie Schulerfolg oder Berufseignung stehen. Es ist fraglich, ob sich die im Alter verändernde Bedeutung intellektueller Leistungen (z.B. für die Lebensbewältigung) damit erfassen läßt.

Die Unsicherheit solcher Validitätsaspekte liegt auch darin begründet, daß sich bei hochbetagten Personen die Frage des normalen und pathologischen Alterns kaum zufriedenstellend beantworten läßt. Eine sehr enge Auslegung der Norm liegt beispielsweise vor, wenn bei 73% der über 70-jährigen eine mindestens leichte psychische Störung angenommen wird (S. Kanowski, 1979). Dies steht im Widerspruch mit der von H. Thomae (1983) vertretenen großen Variationsbreite der psychischen Norm im Alter.

Bei der Anwendung psychologischer Testverfahren befindet sich der Schwerpunkt des Interesses sicher bei der Erfassung psychopathologischer Erscheinungen im Zusammenhang mit zerebrovaskulären oder degenerativen Prozessen. So hat dort die pharmazeutische Forschung auf der Suche nach geeigneten Indikatoren für Behandlungseffekte den Bedarf an psychometrischen oder -pathometrischen Verfahren wesentlich gefordert. Mit dieser Intention sind bereits weitere Voraussetzungen verknüpft, die die Testverfahren als geeignet für Verlaufsuntersuchungen auszeichnen. Dieser Aspekt ist für die vorliegende Arbeit jedoch nicht von Bedeutung.

2.2. Das Problem der Polypathie im hohen Alter im Zusammenhang mit Langlebigkeit

Im hohen Alter sind nur in wenigen Ausnahmefällen Menschen ohne ein organisches Grundleiden zu finden. Sie weisen verschiedene, voneinander oft unabhängige krankhafte Prozesse auf. Bei über 70jährigen Patienten einer Medizinischen Poliklinik fanden sich bei 95% drei oder mehr Diagnosen (O. Gsell, 1973). In der Regel zeigt die Zahl der Einzelerkrankungen einen proportionalen Anstieg mit dem Alter bis etwa zum 75. Lebensjahr (Abb. 4). Bei noch höherem Alter zeichnet sich eine Tendenz zu einer geringeren Multimorbidität ab (O. Lindner, 1973). Dies unterstützt die Annahme einer nach medizinischen Maßstäben positiven Selektion dieser Altersgruppe (H. Franke, 1973; 1985). Patienten mit zahlreichen, zum Teil lebensbedrohlichen Erkrankungen erreichen diese Altersstufe nicht.

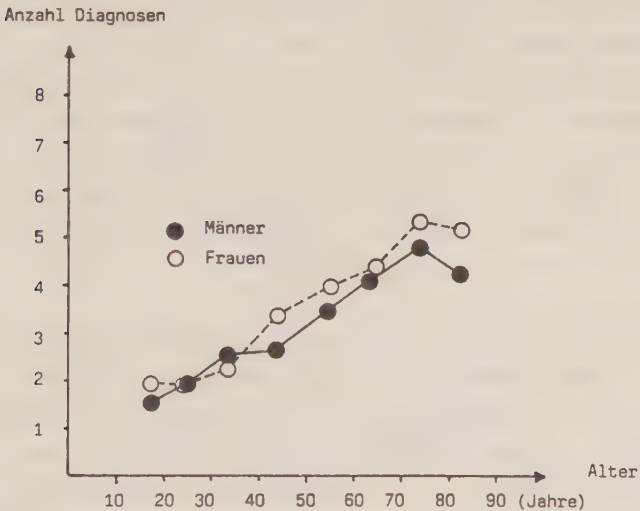


Abb. 4: Durchschnittliche Anzahl an Einzelerkrankungen bei männlichen und weiblichen Patienten in Abhängigkeit vom Lebensalter (nach: O. Lindner, 1973)

Die bisherige Betrachtung der Multimorbidität beschränkt sich nur auf organische Leiden, wobei die Erkrankungen des Herz-/Kreislaufsystems im Vordergrund stehen (O. Gsell, 1973). Bezieht man psychische Störungen mit ein, so ist je nach psychiatrischer Abgrenzung von Diagnosen wie "leichtes Organisches Psychosyndrom", "Demenz" oder "Hirnleistungsschwäche" (vgl. J. Kugler, 1985) von einer mehr oder weniger drastischen Steigerung der Multimorbidität auszugehen. Die für hochbetagte Personen positivere Entwicklung des Morbiditätsrisikos konnten T. Larsson et al. (1963) für die senile Demenz bestätigen. Nach einem deutlichen Anstieg in der Gruppe der 75 bis 79jährigen zeigte sich nach dem 90. Lebensjahr keine weitere Zunahme des Morbiditätsrisikos.

Psychiatrische Alterserkrankungen entwickeln sich oft aus der Wechselwirkung mehrerer pathogener Faktoren, wozu Gefäßerkrankungen, Hypertonie und Stoffwechselstörungen an erster Stelle genannt werden. Damit zeichnet sich ein indirekter Zusammenhang von organischem Grundleiden und geistiger Leistungsfähigkeit ab. Das Ausmaß an Befindensstörungen gehört ebenfalls zu diesem System sich wechselseitig bedingender Faktoren. Die Erfassung der geistigen Funktionen ist deshalb stets vor dem Hintergrund des somatischen Gesundheitszustandes zu betrachten. Damit sind jedoch noch keine eindeutigen Kriterien zur Abgrenzung des "normalen" vom psychopathologischen Altern gegeben. Die Sicherheit der Zuordnung hängt nicht zuletzt vom verwendeten Normbegriff ab (K. Oesterreich, 1983). Erst in den letzten Jahren werden zum Beispiel für die Ermittlung des biologischen Alters neben verschiedenen somatischen Kriterien auch psychische Größen diskutiert (W. Ries, 1982).

Das im Rahmen der vorliegenden Untersuchung angestrebte Alterskriterium von über 85 Jahren berührt bereits die Problematik der Langlebigkeit, wenn auch in der vielbeachteten Studie von H. Franke (1971) nur Personen mit 100 oder mehr Jahren teilnahmen. Aus dieser Untersuchung faßten die Autoren folgende Kriterien für eine überdurchschnittliche Lebenserwartung zusammen:

- Bei der Langlebigkeit spielt die Heredität eine große Rolle.
- Das Verschontbleiben von lebensbedrohlichen Erkrankungen; das Auftre-

ten von Stoffwechselkrankheiten, endokrinen Krankheiten sowie tropischen Störungen bei Arteriosklerose können die Lebenserwartung erheblich reduzieren.

- Erhaltung der geistigen Fähigkeiten; eine rege geistige Tätigkeit kann den Alternsprozess der Gehirnfunktionen mildern.
- Gewisse pathologisch-anatomische Faktoren; bei Hochbetagten liegt eine günstigere konstitutionell gesteuerte Organinvolution vor.
- Überdurchschnittliche Kompensationsfähigkeit der physiologischen Belastungen des täglichen Lebens.
- Gegen das Alter gerichtete Abwehr- oder Adaptationsmechanismen, die trotz nachweisbarer Polypathie im Alter auftreten (Stoffwechselvorgänge und Gehirnfunktionen laufen auf "Sparflamme").

In der Bonner Longitudinal Study of Aging BLSA (H. Thomae, 1976) unterschieden sich Langlebige von Kurzlebigen unter anderem durch einen höheren Sozialstatus mit damit verbundener höherer Zufriedenheit, eine geringere Rigidität sowie vermehrte körperliche und soziale Aktivität. Im objektiven Gesundheitszustand konnten dagegen bei Beginn der Beobachtungsphase keine Unterschiede festgestellt werden, jedoch wurde subjektiv der eigene Zustand von den Langlebigen günstiger eingeschätzt.

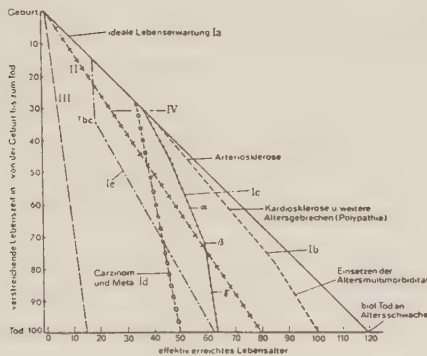


Abb. 5: Die menschliche Lebenserwartung unter verschiedenen Bedingungen/Erkrankungen (aus: H. Franke, 1985)

Die Höchstgrenze der menschlichen Lebenserwartung wird derzeit auf etwa 115 Jahre geschätzt (H. Franke, 1971; 1973). Dabei ist nach bisherigen Obduktionsbefunden kein Fall bekannt, wo der Tod allein infolge sogenannter Altersschwäche eingetreten ist. Die Lebenserwartung wird durch verschiedene Erkrankungen, die oft in unterschiedlichen Phasen des Lebensablaufes erstmalig auftreten, verkürzt (Abb. 5).

Fragen der Langlebigkeit sind daher stets im Zusammenhang mit der Poly-pathie im hohen Alter zu sehen.

2.3. Die bio-elektrische Aktivität des Gehirns

Bereits in der Mitte des 18. Jahrhunderts wurde erstmals die Hypothese laut, daß psychische Funktionen und Erscheinungen ihren Ursprung in rhythmischen Schwingungen und ihnen überlagerten Kleinstschwingungen im Gehirn haben. David Hartley veröffentlichte diese These im Jahr 1749. Der Nachweis von elektrischen Aktivitäten im Gehirn konnte freilich erst viel später erbracht werden. Einen Überblick über die historische Entwicklung der psychophysiologischen Hirnforschung gibt G. Studynka (1974).

Von der Schädeldecke des Menschen sind jederzeit elektrische Potentialverschiebungen abgreifbar. Diese Spannungsschwankungen in der Größenordnung von etwa 10 bis 300 μV stammen hauptsächlich aus der Hirnrinde, aber auch aus tieferen Hirnschichten oder sind durch Muskelaktivitäten verursacht. Da sich die Registrierung dieser elektrophysiologischen Phänomene ohne besondere Eingriffe und Beeinträchtigung der Probanden durchführen läßt, hat sich die neuropsychologische Forschung stets mit großem Interesse diesen Vorgängen gewidmet.

Die "spontane" Aktivität des Gehirns ist als Summenaktivität kortikaler und subkortikaler Neuronenverbände zu sehen, d.h. als Summe vieler mehr oder minder synchron auftretender postsynaptischer Potentiale auf kortikalen Dendriten (O.D. Creutzfeld und J. Houchin, 1974). Die vormalig vorherrschende Auffassung, die Alpha-Wellen als Summe von Aktionspotentialen einzelner Nervenzellen zu betrachten, mußte aufgegeben werden. Beide Gehirnaktivitäten waren nur schwer in Einklang zu bringen. Rhythmisch auftretenden EEG-Wellen mit einer Dauer von 80 bis 200 ms standen die zeitlich inkonstanten und nur etwa 1 ms andauernden Aktionspotentiale gegenüber.

Für eine weiterführende Darstellung der Zusammenhänge zwischen EEG und kortikalen Potentialen (exzitatorisch und inhibitorisch) sei auf die einschlägige Literatur (z.B. G. Studynka, 1974; W.D. Keidel, 1979) ver-

wiesen.

Neben speziellen Fragestellungen, die sich auf ganz bestimmte Ausschnitte der hirnelektrischen Aktivität beziehen, ist auch eine Entwicklung zu beobachten, eine umfassende, raum-zeitlich repräsentative Erfassung der hirnelektrischen Aktivität eines Patienten anzustreben. Eine solche "Neurometrische Testbatterie" (E.R. John, 1977) liefert pro Patient Informationen in der Größenordnung von 285.000 verschiedenen Einzelwerten, wobei die enorme Datenmenge zunächst durch geeignete statistische Algorithmen reduziert werden muß.

2.3.1. Die Spontanaktivität des Gehirns und ihre Veränderungen im Alter

Die Registrierung regelmäßiger Potentialschwankungen geht auf den Psychiater Hans Berger zurück, der 1924 erstmals EEG-Kurven von der unverletzten Kopfhaut des Menschen ableitete. Berger hoffte, im EEG das physische Korrelat einer psychischen Energie zu finden. Die Potentialschwankungen hielt er für kortikalen Ursprungs, dachte dabei aber auch an vom Thalamus ausgehende koordinierende Einflüsse. Die unter Ruhebedingungen in der Okzipitalregion gefundenen elektrophysiologischen Phänomene nannte Berger "Alpha-Wellen".

Um Artefakte durch Augenbewegungen oder sonstiger Muskelaktivität zu vermeiden, setzt die Standardableitung des Ruhe-EEG ein hohes Maß an geistiger und körperlicher Entspannung des Patienten voraus. Dies gelingt am besten, wenn er mit geschlossenen Augen auf einer bequemen Liege untersucht wird.

Details zu Fragen der Ableitetechnik sowie zur klinischen Beurteilung des EEG sind den grundlegenden Werken zum EEG (z.B. B. Neundörfer, 1975; J. Kugler, 1981; W. Christian, 1982; R. Cooper et al., 1984; W. Lutzenberger et al., 1985) zu entnehmen.

Die Auswertung eines aufgezeichneten EEG orientiert sich zunächst an ganz bestimmten Graphoelementen wie die Bestimmung der Wellenfrequenz

sowie das Messen der Amplituden. Dabei ist die Amplitude mit der Frequenz in dem Sinn gekoppelt, als mit rascherer Tätigkeit niedrigere Amplituden einhergehen. Die Wellen beurteilt man dabei nach ihrer Häufigkeit pro Sekunde und teilt sie in vier Frequenzbereiche ein (J. Kugler, 1981):

- Beta-Wellen (β) 14-30 Hz
- Alpha-Wellen (α) 8-13 Hz
- Theta-Wellen (θ) 4-7 Hz
- Delta-Wellen (δ) 0.5-3 Hz

Abbildung 6 zeigt typische EEG-Abschnitte für die vier Frequenzbereiche.

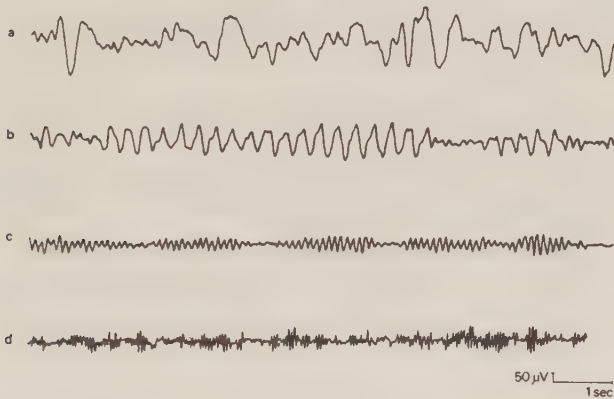


Abb. 6: Typische EEG-Kurvenzüge (a) Delta-Wellen, (b) Theta-Wellen, (c) Alpha-Wellen, (d) Beta-Wellen (aus: G. Guttman, 1972)

Diese EEG-Frequenzbandeinteilung hat sich aufgrund klinischer Erfahrungen entwickelt. Jedoch hat sich bezüglich der Grenzen noch keine sichere Übereinstimmung gefunden (St. Kubicki, 1980). Neuere klinische Befunde machen eine differenziertere Frequenzeinteilung notwendig. Dies betrifft hauptsächlich den β -Bereich. Automatische Analysemethoden der Powerspektren haben mit Hilfe von Faktorenanalysen bis zu 7 unterscheidbare Frequenzbänder erbracht. Dabei wird das klinische α -Band in zwei Bereiche geteilt: das langsame $\alpha 1$ -Band von 8.5 bis 10.5 Hz und das schnelle $\alpha 2$ -Band von 10.5 bis 12.5 Hz. Das β -Band wird in drei Frequenzbereiche $\beta 1$,

$\beta 2$ und $\beta 3$ unterteilt (W.M. Herrmann et al., 1980). Frequenzbandeinteilungen aufgrund von Faktorenanalysen zeigen bei verschiedenen Autoren bei wesentlichen Übereinstimmungen auch gewisse Abweichungen voneinander (W.M. Herrmann et al., 1980).

Die visuelle Analyse der Grundtätigkeit, die unter Standardbedingungen aufgezeichnet wurde, bedient sich folgender qualitativer Kriterien (nach J. Kugler, 1981; S. 51):

- Regelmäßigkeit: regelmäßige-unregelmäßige Grundtätigkeit
- Häufigkeit: spärlich-reichlich
- Frequenz: untere-obere Frequenzanteile (dabei sind die unteren und oberen Grenzen des dominierenden Frequenzbereichs anzugeben)
- Amplitude: niedrig-hoch
- Zeitliche Gliederung: diskontinuierlich-kontinuierlich (im Falle eines α -Rhythmus: spindelig-wenig spindelig moduliert)
- Örtliche Verteilung: symmetrisch-asymmetrisch (im Falle von Asymmetrien: rechts höher als links oder umgekehrt)
- Reaktion: gute-schlechte visuelle Blockade (responsiv-persistierend)

Die Gesamtbeurteilung des EEG als Normvariante oder als abnormer Befund wird durch eine Schweregradeinteilung der Anomalien weiter differenziert.

Gewisse EEG-Abläufe, wie z.B. die dem Grundrhythmus unterlagerten langsamen Wellen oder die schnellen EEG-Komponenten sind visuell jedoch nur beschränkt erfaßbar und sehr schwer quantifizierbar. Um valide Aussagen aufgrund größerer Stichprobenuntersuchungen ableiten zu können, haben sich mathematisch-statistische Verfahren wie die auf der Fourier-Transformation basierende Analyse des Energie- bzw. Leistungsspektrums durchgesetzt (M. Matejcek und G.K. Schenk, 1975). Das Prinzip dieser digitalen EEG-Analyse ist, den EEG-Kurvenzug in kleinste Zeitabschnitte zu zerlegen und am Ende jeder Zeitstrecke das Spannungs-Zeit-Integral zu ermitteln.

D.B. Lindsley (1960) sah im Rahmen seines Aktivationskonzeptes in der dominanten EEG-Frequenz einen eindeutigen und zuverlässigen Indikator für den Aktivationsgrad des Menschen. Mit abnehmender Aktivierung des Organismus wird der Grundrhythmus des EEG immer langsamer, die Wellen werden synchron und die Amplituden immer höher.

Veränderungen des EEG im Alter

Im höheren Lebensalter kann die Frequenz der Alpha-Wellen von 10 auf 8 Hz absinken, gleichzeitig kann man häufiger unterlagerte Theta-Wellen in der Temporalregion (überwiegend links) beobachten. Ebenso findet sich vermehrt eine rasche labile 12 bis 14 Hz-Tätigkeit, welche die Hintergrundtätigkeit überlagert (J. Kugler, 1981; J. Kugler und R. Spatz, 1983). Durch das Vorhandensein typischer Alterserkrankungen wie zerebrale Durchblutungsstörungen, Organische Psychosyndrome oder verschiedene Demenzformen lassen sich darüberhinaus bei Patienten im höheren Lebensalter abnorme EEG-Muster gehäuft registrieren. So haben mehrere Untersuchungen gezeigt (z.B. W.D. Obrist et al., 1962; H.S. Wang und E.W. Busse, 1975; L.A. Coben et al., 1983), daß ein verlangsamter Alpha-Rhythmus bei alten Menschen anzutreffen ist, welche eine verminderte Sauerstoffaufnahme, verminderte Durchblutungswerte und möglicherweise auch eine reduzierte zerebrale Metabolisierungsrate aufweisen. Dies ist wiederum mit einer klinisch relevanten Minderung der mentalen Funktionen verbunden (B. Fischer und S. Lehl, 1985). Bei gesunden alten Personen findet sich auch keine Korrelation zwischen EEG und Hirndurchblutung (W.D. Obrist et al., 1963). F. Torres et al. (1983) verglichen die EEG einer Stichprobe von unauffälligen Senioren (Durchschnittsalter 69 Jahre) mit einer Gruppe gleichaltriger Patienten mit zerebrovaskulären Krankheitsformen. Bezogen auf eine Norm jüngerer Erwachsener fanden sich bei den gesunden Probanden 52% abnorme EEG-Befunde gegenüber 82% in der Patientengruppe. Eine Klassifikationsanalyse erbrachte bei etwa 80% aller untersuchten Personen eine korrekte Gruppenzuteilung. Dieser Befund läßt eine nur relative Altersabhängigkeit des EEG vermuten. Es liegen

Untersuchungen an über 100jährigen mit normaler Alpha-Tätigkeit vor (z.B. O. Hubbard et al., 1976; D. Kantardciz und M. Gavranovic, 1979). Dies zeigt, daß nicht notwendigerweise eine Korrelation zwischen dem Alter und der Alpha-Tätigkeit vorliegen muß. In statistischen Untersuchungen mit weniger extremen Stichproben zeigt sich jedoch übereinstimmend mit zunehmendem Alter ein langsamerer Alpha-Rhythmus. Beim Gesunden im fortgeschrittenen Lebensalter können die Veränderungen so diskret ausfallen, daß der Einzelbefund bezüglich gängiger Beurteilungskriterien innerhalb der physiologischen Streubreite des unauffälligen Normalbefundes eingestuft wird. Erst quantitative Auswertungen im Gruppenvergleich lassen die Altersveränderungen deutlicher zutage treten.

W.D. Obrist und E.W. Busse (1965) formulierten die Altersabhängigkeit des EEG in Form der vier folgenden Hauptmerkmale:

- Verlangsamung der dominanten Alpha-Frequenz
- Entstehung diffuser langsamer Aktivität
- Vermehrtes Auftreten von EEG-Kurven, die durch vorwiegend schnelle Aktivität gekennzeichnet sind
- Vermehrtes Auftreten von fokalen Veränderungen.

Die genannten Autoren fanden bei gesunden Probanden eine durchschnittliche Alpha-Frequenz von 9.1 Hz in der 7. und 8. Lebensdekade. Im Alter über 80 Jahren zeigte sich ein Durchschnittswert von 8.6 Hz. Betrachtet man die Grenzfrequenzen des Alpha-Bereiches, nämlich 8 und 12 Hz, so treten ebenfalls deutliche Altersabhängigkeiten zutage. W.J. Friedlander (1958) konnte in seiner Untersuchung zeigen, daß 12 Hz-Tätigkeit bei 4% der 20 bis 39jährigen und bei 1.7% der 60 bis 89jährigen vorliegt. Umgekehrt fanden sich bei 4% der jüngeren Gruppe eine 8 Hz-Tätigkeit, dagegen bei 26% der älteren Probanden.

Diese Altersveränderungen in Form einer Verlangsamung des EEG-Grundrhythmus wurden hauptsächlich aufgrund visueller Analysen beschrieben. M. Matejcek (1980) hat eine breit angelegte Untersuchung über die Altersabhängigkeit mittels computerunterstützter Spektralanalysen ausgewertet. Dabei wurden von 619 Probanden im Alter zwischen 45 und 95 Jahren verschiedene Parameter wie die dominante Frequenz und die prozentua-

len Anteile der Delta-, Theta-, Alpha- und Beta-Aktivität bestimmt und statistisch analysiert. Bezüglich der dominanten Frequenz zeigte sich ein bis zum Alter von 85 Jahren nahezu linearer Abfall von 9.5 auf etwa 8.4 Hz. Bei der Gruppe der über 90jährigen ließ sich eine beschleunigte Frequenzabnahme auf 7.4 Hz beobachten (Abb. 7).

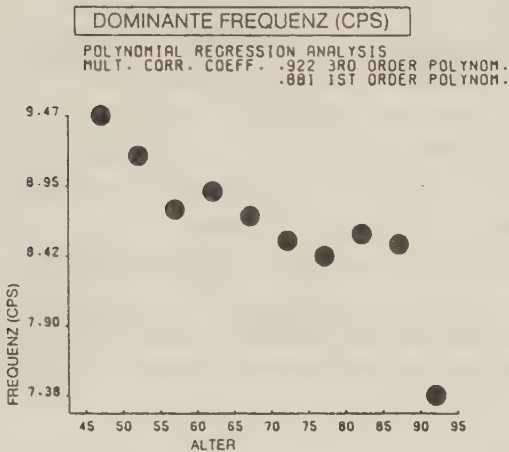


Abb. 7: Dominante Frequenz der EEG von 619 Personen im Alter von 45 bis 95 Jahren (3-Minuten-Ruhe-EEG, Ableitung O2/Cz, spektralanalytische Auswertung; aus: M. Matejcek, 1981)

Ein weiterer wichtiger Befund ließ sich bei Betrachtung der vier Frequenzbereiche ablesen. Mit steigendem Alter geht eine signifikante Zunahme der langsamen Frequenzen im Bereich der Delta- (1 bis 3.5 Hz) und der Theta-Frequenzbänder (3.5 bis 6.5 Hz) einher, während gleichzeitig eine signifikante Abnahme der Alpha- (6.5 bis 12 Hz) und der Beta-Aktivität (12 bis 30 Hz) zu beobachten ist (Abb. 8).

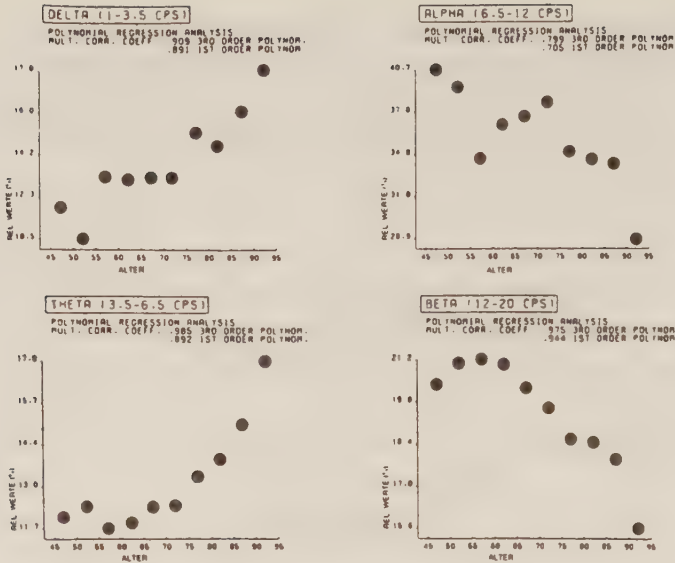


Abb. 8: Relative Anteile der Frequenzbänder im EEG von 619 Personen im Alter von 45 bis 95 Jahren (3-Minuten-Ruhe-EEG, Ableitung O2/Cz, spektralanalytische Auswertung; aus: M. Matejcek, 1981)

Diese Befunde wären auf dem Wege rein visueller Auswertung kaum möglich gewesen. In einer weiteren Studie konnte M. Matejcek (vgl. M. Matejcek, 1981) mit Hilfe eines faktorenanalytischen Ansatzes nachweisen, daß unter verschiedenen Phänomenen die Verlangsamung der dominanten (Alpha-) Frequenz das primäre Merkmal des Alters-EEG darstellt.

2.3.2. Die ereigniskorrelierte Aktivität und ihre Veränderungen im Alter

Als ereigniskorrelierte Aktivität oder evoziertes Potential bezeichnet man eine elektrische Signalwelle des Zentralnervensystems, die unmittelbar nach einem akustischen (AEP: akustisch evoziertes Potential), visuellen (VEP: visuell evoziertes Potential) oder somatosensorischen Reiz (SEP: somatosensorisch evoziertes Potential) am Schädel gemessen wird

(J. Jörg und H. Hielscher, 1984). Der Unterschied zwischen der ereignis-korrelierten Hirnaktivität und der Spontanaktivität liegt darin, daß bei ersterer die registrierten Spannungsänderungen in einem direkten Bezug zu zeitlich genau definierten Zustandsänderungen im Organismus stehen.

Historisch lassen sich die Anfänge dieser Methode bis ins Jahr 1875 zurückverfolgen, wo erstmals Caton Spannungsänderungen vom Cortex eines Tieres nach Reizung mit Lichtsignalen ableitete. Diese sensorisch evozierten Potentiale zeigen jedoch eine sehr geringe Amplitude und sind zudem mit der spontanen hirnelektrischen Aktivität vermischt. Erst der Einsatz der automatischen Frequenzanalyse durch W.G. Walter et al. (G.R. Baldock und W.G. Walter, 1946; W.G. Walter, 1948) sowie die Einführung der Superpositions- bzw. Mittelungstechnik durch G.D. Dawson (1954) machte die Ableitung evozierter Potentiale von der ungeöffneten Schädeldecke des Menschen möglich. Einen Überblick über das Prinzip der digitalen Signal-Mittelwertbildung ("Averaging") sowie über die physiologischen Grundlagen evozierter Potentiale kann man sich in der einschlägigen, hauptsächlich in den letzten Jahren erschienenen Literatur verschaffen (z.B. O.D. Creutzfeld und U. Kuhnt, 1967; H.D. Rudolph, 1979; H.Ch. Diener, 1980; M. Stöhr et al., 1982; F. Rösler, 1982; 1983; K. Lowitzsch et al., 1983; J. Jörg und H. Hielscher, 1984).

Die spezielle Methode der Ableitung visuell evozierter Potentiale über dem okzipitalen Cortex nach adäquater retinaler Reizung des Auges geht auf R.M. Cruikshank (1937) zurück. Jedoch war zu dieser Zeit mangels geeigneter Meßtechniken (Mittelungstechnik) keine weitere Analyse dieser elektrophysiologischen Veränderungen möglich. Heute hat man mit der Registrierung visuell evozierter Potentiale eine Methode zur Hand, neben der Funktionsfähigkeit des peripheren Organs (Rezeptor) die Leitung des afferenten Systems sowie die adäquate Reizverarbeitung der kortikalen Neurone zu prüfen. Dies gelingt zumindest in dem Sinn, als ein abnormer VEP-Befund auf eine Störung innerhalb dieses visuellen Systems (Abb. 9) hinweist, ohne jedoch ohne weiteres deren Lokalisierung zu ermöglichen.

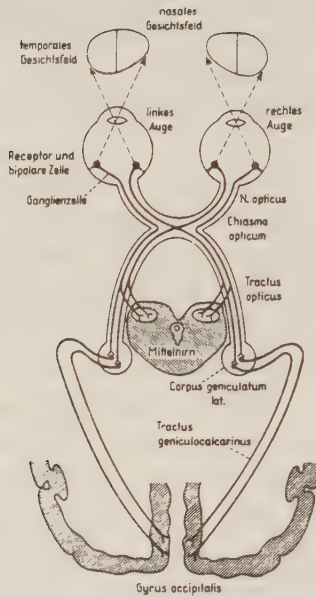


Abb. 9: Anatomischer Aufbau des visuellen Systems (aus: J. Jörg und H. Hielscher, 1984)

Die in der Retina des Auges ausgelöste nervöse Erregung wird zunächst über den Nervus opticus, das Chiasma opticum und dem Tractus opticus zu den primären Sehzentren (Corpus geniculatum laterale, Colliculus superior, Pulvinar thalami) geleitet. Vom Corpus geniculatum laterale wird das Potential dann über die Gratiolet'sche Sehstrahlung zum primären visuellen Cortex, der Area striata der okzipitalen Großhirnrinde transformiert. Von hier aus bestehen weitere Verbindungen zum sekundären und tertiären visuellen Cortex.

Anfang der siebziger Jahre erhielt das Verfahren der visuell evozierten Potentiale große Verbreitung, als A.M. Halliday (1972; 1978) erstmals neben der Blitzlichtreizung die Schachbrettmuster-Umkehrreizung einführte. Seitdem hat sich die Methode als klinisches Routine-Verfahren durchgesetzt (A.M. Halliday, 1982; J. Bodis-Wollner, 1982).

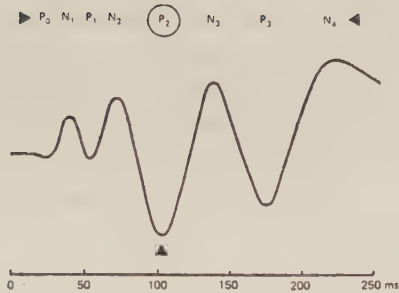


Abb. 10: Normales VEP mit Kennzeichnung der Potentialgipfel; Nomenklatur nach G.F.A. Harding (1974) (nach: J. Jörg und H. Hiel-scher, 1984)

Der gesamte Verlauf eines so erzeugten Potentials (Abb. 10) wird oft in frühe, mittlere und späte Komponenten eingeteilt (F. Rösler, 1983). Als frühe Komponenten gelten dabei jene Auslenkungen mit einer Latenz unter 50 ms. Die mittleren Komponenten mit einer Latenz von 50 bis 150 ms haben ihren Ursprung in den primären und sekundären Projektionsfeldern und sind stark von der physikalischen Beschaffenheit des Reizes abhängig, z.B. von der Helligkeit, der Größe des Schachbrettmusters oder der Methode der Musterumkehr. Die späten Komponenten mit Latenzen über 150 ms gelten als besonders interessant für neuropsychologische Fragestellungen, da bei ihnen die Abhängigkeit von psychologischen Reizparametern in den Vordergrund tritt. Im Mittelpunkt stehen hier die späten positiven Komponenten (late positive components: LPC), die im Zusammenhang mit selektiv beobachteten oder erwarteten Reizen (sog. Erwartungswelle) auftreten. Jedoch sind mit einer Standard-Ableitetechnik die späteren Komponenten des Potentialverlaufs nur äußerst schwierig zu identifizieren und unterliegen damit großen Fehlerschwankungen, die nur durch aufwendige Wiederholungen des Versuchs kontrollierbar werden. Bei der Bewertung des Kontrast-VEP hat sich der P₂-Peak als der einzige, konstant nachweisbare Gipfel bewährt (K. Lowitzsch et al., 1983; J. Jörg und H. Hiel-scher, 1984).

Das VEP kann nach Form, Latenz und Amplitude der Potentialgipfel ausgewertet werden. Dabei sind Latenz und Amplitude in unterschiedlichem Maß von Reiz- und Patientenparametern abhängig. Bei der Art der Reizdarbietung sind folgende Variablen zu berücksichtigen:

- Gesichtsfeld
- Mustergröße
- Musterwechselzeit
- Musterwechselart
- Leuchtdichte
- Stimulationsrate

Diese Parameter seien hier nur der Vollständigkeit halber aufgelistet. Details hierzu finden sich in der entsprechenden Literatur (z.B. K. Lowitzsch et al., 1983). Das gleiche gilt für die Patientenparameter, die auf das VEP modifizierend einwirken können:

- Alter
- Geschlecht
- Körpertemperatur
- EEG-Grundrhythmus
- Vigilanz und Habituation
- Schlaf
- Medikamente
- Pupillenweite, Akkomodation, Fixation
- Refraktion
- Visus
- Adaptation
- Augenbewegungen, Nystagmus

Allgemein kann man davon ausgehen, daß die oben aufgelisteten "Störvariablen" auf die Latenz des P2-Gipfels wesentlich weniger einwirken als auf die Amplitudenauslenkung. Dies wurde durch eine Vielzahl von Einzelbefunden belegt (zusammenfassend M. Stöhr et al., 1982; K. Lowitzsch et al., 1983; J. Jörg und H. Hielscher, 1984). So führen beispielsweise Medientrübnungen der Kornea oder Linse, Brechungsanomalien und funktionelle Amblyopien durch ihre Visusstörung zu einer Amplitudenreduktion, aber nur zu einer äußerst geringen Latenzverzögerung von P2. Erst ein

Visus unter 0.1 führt zu einem VEP-Verlust (H.D. Rudolph, 1980). Aufgrund dieser Ergebnisse wird allgemein empfohlen, die Gipfellatenz der ersten größeren positiven Welle (P2-Gipfel) als wichtigste Variable bei der Auswertung des VEP heranzuziehen. Bei großer interindividueller Variabilität der Potentialverläufe handelt es sich hier um eine intraindividuell relativ stabile und damit reliable Meßgröße (H.Ch. Diener, 1980).

Veränderungen sensorisch evozierter Potentiale im Alter

Analog zur allgemeinen Verlangsamung des Grundrhythmus im EEG mit steigendem Alter und der damit verbundenen Erhöhung der Wellenlänge sind bei den evozierten Potentialen generell größere Latenzzeiten zu erwarten. Dies dürfte sowohl die frühen, die mittleren und späten Komponenten gleichermaßen - wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß - betreffen. Zur Analyse der Alterseinflüsse auf die ereigniskorrelierte Hirnaktivität liegt eine Vielzahl von Untersuchungsergebnissen vor. Bereits 1980 haben D.B.D. Smith et al. (1980) in einer Übersichtsarbeit 33 entsprechende Veröffentlichungen gefunden. Die folgende Darstellung beschränkt sich weitgehend auf die mittleren Komponenten visuell evozierter Potentiale.

Prinzipiell herrschen hierbei keine völlig übereinstimmenden Befunde vor. Während die meisten Arbeiten einerseits für eine Latenzzunahme mit steigendem Alter sprechen, liegen bei der Frage nach den Amplitudenänderungen keine einheitlichen Ergebnisse vor. So fanden R.E. Dustman et al. (1977) als auffälligsten Befund eine Verlängerung der Latenzen. Diese Abhängigkeit war bei den Wellen nach 100 ms besonders ausgeprägt. Die Amplituden wurden mit zunehmendem Alter niedriger (Abb. 11).

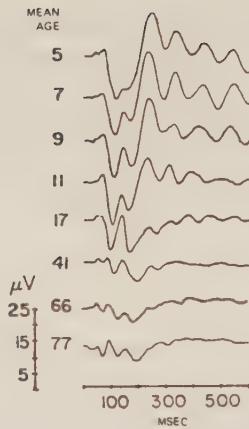


Abb. 11: Visuell evozierte Potentiale in acht Altersgruppen, gemittelt jeweils aus den VEP von 10 Männern und 10 Frauen (aus: D.S. Woodruff, 1982)

Zu einem anderen Befund bezüglich der Veränderung der Amplituden gelangten R.E. Dustman und E.C. Beck (1969) in früheren Untersuchungen. Sie berichten hier von einer Zunahme sowohl der Latenz als auch der Amplituden mit höherem Lebensalter. Zum gleichen Ergebnis gelangten J. Straumanis et al. (1965) mit blitzevozierten VEP. G.G. Celesia und R.F. Daly (1977) fanden ebenfalls eine Zunahme der Latenz des VEP mit steigendem Alter. Sie untersuchten dazu 74 Versuchspersonen im Alter zwischen 18 und 90 Jahren mit Schachbrettmuster-Reizung. Die Amplituden erwiesen sich als altersinvariant. U. Faust et al. (1978) konnten signifikante Latenzverlängerungen in den Altersgruppen unter 15 und über 65 Jahren nachweisen. Veränderungen der Amplituden ließen sich nicht beobachten. Eine signifikante Verlängerung der Latenz im schachbrettmuster-evozierten VEP fand sich bei N.A. Shaw und B.R. Cant (1980) nur für niedrige Leuchtdichten der Reizdarbietung. Die Basis ihrer Untersuchung stellten 71 Normalpersonen im Alter zwischen 16 und 72 Jahren. Die selben Autoren (N.A. Shaw und B.R. Cant, 1981) untersuchten die Veränderungen der Amplituden im Musterumkehr-VEP in Abhängigkeit vom Alter der Versuchspersonen. Sie fanden die größten P2-Amplituden in der Kindheit, die dann

bis zur vierten Lebensdekade abnehmen, anschließend leicht zunehmen, um dann nach dem 60. Lebensjahr wiederum abzusinken.

M. Stöhr et al. (1982) berichten in ihrem Buch über eigene Untersuchungen zur Altersabhängigkeit der VEP-Latenzen an 201 Patienten ihrer Klinik. Der Verlauf der Durchschnittswerte ist mit zunehmendem Alter ansteigend, wobei sich zwischen dem 20. und 50. Lebensjahr ein Plateau abzeichnet (Abb. 12).

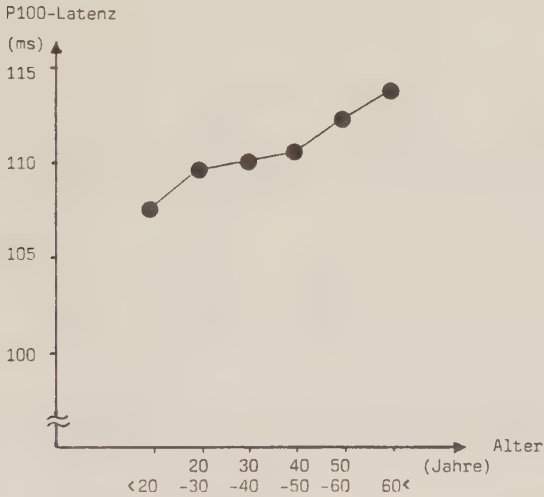


Abb. 12: Verteilung durchschnittlicher P100-Latenzen (Transiente Schachbrettmusterstimulation) über verschiedene Altersgruppen (nach: M. Stöhr et al., 1982)

A.M. Halliday et al. (1982) fanden eine Latenzzunahme jenseits des 55. Lebensjahres, wobei deutliche Unterschiede für Männer und Frauen vorlagen. Die Differenzen traten jedoch nur im Niveau der Latenzzeiten (Frauen zeigten kürzere Latenzen), nicht in der Abhängigkeit vom Alter auf.

Der Einfluß der Mustergröße auf die Altersabhängigkeit der VEP-Latenzen wurde von S. Sokol et al. (1981) untersucht. Dabei zeigte sich an einer Stichprobe von 125 Personen zwischen 13 und 82 Jahren eine deutlichere Altersabhängigkeit bei kleineren Reizmustern. Die Regressionsgerade des Alters auf die Latenz des ersten ausgeprägten Peaks verläuft hier steiler als bei größeren Mustern (Abb. 13).

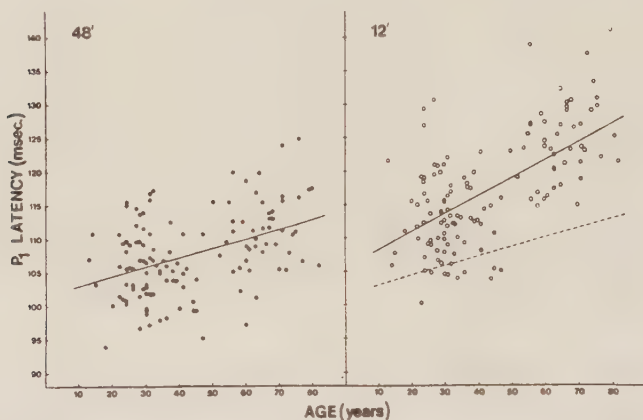


Abb. 13: P100-Latenzen für größere (links: 48') und kleinere (rechts: 12') Muster als Funktion des Alters. Zum Vergleich ist die Regressionslinie für das größere Muster als gestrichelte Linie in der rechten Abbildung eingezeichnet (aus: S. Sokol et al., 1981)

Eine ebenfalls relativ flache Regression von Alter auf die P2-Latenz konnten J. Jörg und H. Hielscher (1984) aufgrund ihrer Untersuchungen mit der Reizung mit großem Schachbrettmuster ermitteln. Die errechneten Mittelwerte (Tab. 1) zeigen, daß im hohen Lebensalter nur geringfügig längere Latenzen zu beobachten waren. Es ließ sich kein statistisch signifikanter Unterschied errechnen.

N.P. Verma und K.A. Kooi (1984) fanden ebenfalls eine nur geringfügige Zunahme der P2-Latenz im höheren Alter. Der Unterschied zwischen einer jüngeren (durchschnittlich 28 Jahre) und einer älteren Probandengruppe (durchschnittlich 59 Jahre) beschränkte sich auf eine Steigerung der P2-Latenz von 102 auf 105 ms.

Tab. 1: Durchschnittliche P2-Latenzen (VEP) in zwei verschiedenen Altersgruppen (nach Jörg und Hielscher, 1984)

	Alter: 20 - 60 J. (n=20)		60 - 80 J. (n=10)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
P2-Latenz (ms) re.	97.3	4.4	98.5	7.1
li.	98.1	5.3	98.6	5.6
re./li.-Differenz (ms)	2.1	1.9	2.9	2.3

Mit Hilfe akustisch evozierter Potentiale konnten D.S. Goodin et al. (1978) feststellen, daß die größten Differenzen zwischen jüngeren und älteren Versuchspersonen im Sinne einer Latenzverzögerung bei den späten Komponenten um 300 ms auftraten.

Bei visuell evozierten Potentialen konnten R.J. Mullis et al. (1985) ebenfalls eine Latenzerhöhung der P300-Welle beobachten. Über den gesamten Altersbereich von der Kindheit bis zum höheren Erwachsenenalter (8 bis 82 Jahre) ließ sich eine U-förmige Beziehung aufstellen, deren Minimum im Intervall von 20 bis 30 Jahren zu liegen kommt.

Neben der Zunahme der Latenz der P300-Welle mit steigendem Alter ist vor allem auch eine Zunahme der individuellen Variabilität zu beobachten. Die Streuung akustisch evozierter P300-Latenzen nimmt in den höheren Altersgruppen stetig zu (J. Polich et al., 1985).

Bei somatosensorisch evozierten Potentialen (Fingernerv-Reizung) stellte sich bei einem Vergleich zweier Altersgruppen (25 Personen zwischen 20 und 30 Jahren und 19 Personen zwischen 80 und 90 Jahren) heraus, daß die peripheren Laufzeiten im Alter signifikant länger waren (J.E. Desmedt und G. Cheron, 1980). Dagegen konnten keine gravierenden Unterschiede in den zentralen Laufzeiten gemessen werden. Die Differenz zwischen den Altersgruppen betrug hier lediglich 1 m/s gegenüber 10 m/s in der peripheren Reizleitung. H. Strenge (1986) gibt einen Überblick über die wichtigsten Befunde zur Altersabhängigkeit somatosensorisch evozierter Potentiale.

2.4. Zusammenhang zwischen Intelligenzvariablen und elektrophysiologischen Parametern

Die Frage nach einem elektrophysiologischen Korrelat von Intelligenzleistungen wurde stets kontrovers diskutiert. Auch scheint bis heute noch kein eindeutiger Nachweis gelungen zu sein. Entsprechend vielfältig sind die Erklärungsversuche für diskrepante Untersuchungsbefunde. Prinzipiell ist zu unterscheiden zwischen Untersuchungen, die der Frage nach dem Zusammenhang von Intelligenzmaßen und allgemeinen EEG-Mustern nachgehen und solchen, die hierfür ereigniskorrelierte Maße einsetzen, d.h. bestimmte Hirnareale in experimentell induzierter Aktivität beobachten.

2.4.1. Ruhe-EEG und Intelligenzvariable

Die Hypothese eines Zusammenhangs zwischen EEG-Makroprozessen und Intelligenz fußt auf der gesicherten Beziehung zwischen der Art der Bewußtseinslage und der gehirnelektrischen Aktivität. Des weiteren gilt, daß die Modalfrequenz des EEG vom unspezifischen Aktivationsniveau abhängt. Mit erhöhter Aktivierung steigt auch die mittlere EEG-Frequenz. Es stellt sich damit die Frage, ob das EEG als subtiler Indikator für das aktuelle Aktivierungsniveau einer Versuchsperson auch entsprechende Beziehungen zu habituellen Merkmalen wie allgemeinen Intelligenzleistungen aufweist (K. Pawlik, 1974). Die verknüpfende Annahme ist, daß intelligendere Personen im allgemeinen ein höheres und dabei individuell optimales Aktivierungsniveau zeigen.

Bereits H. Berger nahm im Jahr 1933 Beziehungen zwischen EEG und Intelligenz aufgrund von Beobachtungen an intelligenzgeschädigten Personen an, bei denen er eine reduzierte Alpha-Frequenz feststellen konnte. In der Folgezeit wurde eine Vielzahl von ähnlichen Versuchen durchgeführt,

denen nur schwer ein allgemeiner Konsens abzurufen ist. W.D. Oswald und E. Roth (1974) haben in einem Sammelreferat die bis zu diesem Zeitpunkt bekannten Ergebnisse zusammengefaßt (s.a. W.D. Oswald, 1981). Dabei lassen sich nach F. Rösler (1983) grob drei verschiedene Forschungsansätze spezifizieren:

Zum einen hat man bei Personen mit deutlichen Leistungsdefiziten (Schwachsinnige, Lernbehinderte, Patienten mit organischen Hirnschädigungen) nach Auffälligkeiten im EEG geforscht. Dabei fand man bei unterdurchschnittlich intelligenten Personen mit nachgewiesenem Hirnschaden in der Regel auch ein von der Norm abweichendes EEG. Durch den fehlenden Vergleich mit gleichintelligenten Personen ohne Hirnschädigung bleibt die Frage offen, ob die EEG-Anomalien in einem direkten Zusammenhang zur Minderbegabung stehen. Analoge Überlegungen formuliert R.J. Ellingson (1966), indem er vermutet, daß Hirnschädigungen unterschiedlicher Ausprägung sowohl das EEG-Bild als auch die Intelligenz der Person beeinflussen. Durch diese Beziehung zu einer dritten gemeinsamen Variablen - die der hirnorganischen Schädigung - könnten Korrelationen zwischen Intelligenz und EEG vorgetäuscht werden, die schon gar nicht im Sinne einer kausalen Verknüpfung interpretierbar sind (Abb. 14).

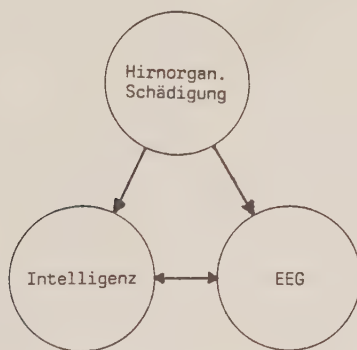


Abb. 14: Modell der vermuteten Beziehungen zwischen Intelligenz, EEG und hirnorganischer Schädigung

Indirekt bestätigt werden diese Annahmen durch die Befunde der zweiten Forschungsrichtung, die die Beziehung von Leistungs- und EEG-Parametern bei normal begabten Personen untersucht. Die Ergebnisse hierzu waren bis 1971 so uneinheitlich, daß man von keinem gesicherten Zusammenhang ausgehen konnte (z.B. M. Ostow, 1950). Dies zeigte sich interessanterweise weniger, wenn die untersuchten Stichproben Einschränkungen der normalen Intelligenzstreuung aufwiesen (z.B. A.C. Mundy-Castle, 1958).

Der dritte Ansatz schließlich befaßt sich mit dem Problem unter entwicklungspsychologischen Gesichtspunkten. Dabei steht im Vordergrund des Interesses, ob der Leistungszuwachs im Kindesalter beziehungsweise der Leistungsabfall im höheren Alter eine Entsprechung in systematischen EEG-Veränderungen findet. In diesem Zusammenhang sei die Darstellung der Befunde im wesentlichen auf Untersuchungen an älteren Menschen beschränkt (nach W.D. Oswald und E. Roth, 1974).

M.B. Thaler (1956) konnte an 116 Personen im Alter von 60 bis 101 Jahren keine signifikanten Unterschiede in einer Kurzform des Wechsler-Intelligenztests zwischen Personen mit normalem und fokalem EEG nachweisen. Zum gleichen Ergebnis kamen E.W. Busse et al. (1956), die die Resultate im Wechsler-Test an vier Gruppen unterschiedlicher EEG-Symptomatik verglichen. Den Effekt der Stichprobenzusammensetzung kontrollierten W.D. Obrist et al. (1962), indem sie Stichproben von 245 Probanden, 115 Altenheimbewohnern und 37 psychiatrischen Patienten getrennt analysierten. Die Untersuchung zeigte, daß nur bei den hospitalisierten Gruppen Zusammenhänge zwischen EEG-Indices und Intelligenz bestehen und damit der Verdacht entsteht, daß der Gesundheitszustand der Personen eine wichtige moderierende Variable darstellt. Eine gesonderte Betrachtung der arteriosklerotischen Patienten zeigte deutlich höhere Zusammenhänge zwischen Alpha-Frequenz und dem Handlungs-IQ ($r=0.58$ bei den Altenheimbewohnern, $r=0.61$ bei der psychiatrischen Gruppe). Nachdem diese Stichproben altersparallelisiert waren, liegt die Vermutung auf der Hand, daß lediglich die pathologischen Veränderungen des kardiovaskulären Systems das Ausmaß des Zusammenhangs zwischen EEG und Intelligenz bedingen.

Es gilt als gesichert, daß ältere Personen mit nur leichter Demenz vom Alzheimer-Typ sich von gleichaltrigen Kontrollpersonen durch einen signifikant erhöhten Theta- und einen verringerten Beta-Anteil unterscheiden (L.A. Coben et al., 1983). Bei schweren Demenzformen findet sich oft überhaupt kein Alpha-Rhythmus mehr (W.D. Obrist und C.E. Henry, 1958). Durch die beobachteten Veränderungen in einer Längsschnittstudie über einen längeren Zeitraum (im Durchschnitt 3.5 Jahre) konnten deutliche Entsprechungen zwischen Alpha-Frequenz und IQ nachgewiesen werden (H.S. Wang et al., 1967). Die Zunahme abnormer EEG ging mit einem auffälligen intellektuellen Abbau einher. Nach Angaben der Autoren waren die Untersuchten während dieses Zeitraumes frei von beeinträchtigenden Herz-, Lungen- und neurologischen Erkrankungen.

Studien zur Abschätzung von Therapieeffekten nutzen ebenfalls die Methode der longitudinalen Beobachtung. Es zeigte sich, daß sich bei der Behandlung altersbedingter Insuffizienzerscheinungen des Gehirns mit hirnstoffwechselaktiven Substanzen Veränderungen in kognitiven Leistungsfunktionen in entsprechenden EEG-Parametern widerspiegeln (z.B. D. Ben- te et al., 1978; A. Arrigo et al., 1982; B. Geßner und M. Klasser, 1982; J. Kugler et al., 1982; W.D. Oswald et al., 1982). In Langzeitstudien konnte als Therapieerfolg die Verzögerung oder gar Verhinderung fortschreitender Abbauprozesse, gemessen an Leistungsparametern und EEG, nachgewiesen werden (J. Kugler et al., 1978).

K.A. Flügel (1974) wies an 645 Patienten mit ätiologisch unspezifischen Funktionspsychosen eine signifikante Korrelation zwischen dem Schweregrad der Störung und dem Grad der Allgemeinveränderung im EEG nach. Die relative Frequenzerniedrigung und die Zunahme niederfrequenter Anteile sieht er als neurophysiologisches Korrelat der Funktionspsychosen an. Auf dem Niveau der einzelnen Hirnzellen entspricht dies wahrscheinlich einer herabgesetzten Aktions- bzw. Entladungsbereitschaft. Dieser Vorgang dürfte mit der verminderten Funktionsfähigkeit der hypothetischen "Fundamentalfunktion" nach H.H. Wieck (1967) korreliert sein.

Die Ergebnisse der zahlreichen einschlägigen Untersuchungen aus früheren Jahren ermutigen demnach zunächst nicht zur Annahme genereller Beziehun-

gen zwischen den Merkmalsbereichen 'EEG' und 'Intelligenz'. Jedoch sind mit fortschreitender Entwicklung der Forschung methodische Unzulänglichkeiten bei vielen Versuchen sichtbar geworden, die die prinzipiell gestellte Frage erneut zur Diskussion stellen. Die wesentlichen Kritikpunkte an den früheren Arbeiten sind (nach F. Rösler, 1983):

- Die Positionierung der Elektroden bei der EEG-Ableitung wurde nicht standardisiert vorgenommen.
- Die Auswertung des EEG erfolgte meist nur mit Hilfe visueller Inspektion.
- Meist wurden nur Globalmaße der Intelligenz (z.B. Wechsler-IQ) verwendet.
- Die Frage der Variabilität, der Streubreite der Leistungsvariablen wurde oft nicht adäquat berücksichtigt, sodaß zum einen homogene Stichproben oder aber durch Extremgruppenselektion bipolar verteilte Variablen vorkamen.
- Der Einfluß von Moderatorvariablen wie Alter, Gesundheitszustand usw. wurde nur unzureichend kontrolliert.
- Die Aufzeichnung des EEG erfolgte in einem nicht näher definierten Ruhezustand der Probanden, der das psychische Aktivationsniveau nur unzureichend festlegen läßt.

In neueren Untersuchungen wurde auf diese Punkte verstärkt eingegangen. So fanden H.S. Wang et al. (1970) keine Korrelation zwischen der Frequenz des okzipitalen Alpha-Rhythmus und dem Wechsler-Intelligenztest. Die verwendete Stichprobe war eine nach Herkunft, Schulbildung und primär körperlicher Gesundheit hoch selektierte Gruppe psychiatrisch unauffälliger Probanden. Bei der Differenzierung des Gesamttests stellte sich jedoch heraus, daß schlechte Leistungen im Handlungsteil mit verlangsamerter Alpha-Frequenz einherging. Bei einer Nachkontrolle nach drei Jahren zeigte sich bei den Probanden mit niedrigerer Alpha-Frequenz eine signifikante Verschlechterung der Leistungen im Verbalteil.

Eine differenzierte EEG-Analyse veröffentlichten Th. Gasser et al. (1983), indem sechs spektralanalytisch bestimmte Frequenzbänder an acht verschiedenen Elektrodenpositionen korrelationsstatistisch mit Lei-

stungstests in Verbindung gebracht wurden. Die Untersuchungen an normalen und leicht retardierten Kindern zeigten bei letzteren im Durchschnitt höhere Korrelationen mit den EEG-Werten. Eine noch umfangreichere Untersuchung wurde von D. Giannitrapani (1975; s.a. 1985) vorgelegt. Der Autor registrierte bei 11 bis 13jährigen Jungen das EEG von 16 Elektroden unter 8 verschiedenen Versuchssituationen. Durch die Berechnung von Power-Koeffizienten für das gesamte Frequenzspektrum ergaben sich somit schon 2176 EEG-Parameter pro Versuchsperson. Diese Werte wurden mit insgesamt 14 Leistungsvariablen korreliert, was eine Korrelationsmatrix mit etwa 30.000 Einzelkoeffizienten hervorbrachte. Die Studie sei in diesem Rahmen nicht zuletzt auch deshalb erwähnt, weil sie demonstriert, wie mit den technischen Möglichkeiten moderner EEG-Analysen die Gefahr verbunden ist, nicht-hypothesengeleitete Auswertungen an einer Vielzahl von Variablen durchzuführen. Einzelne 'signifikante' Korrelationen haben hier ohne entsprechende Kreuzvalidierung nur geringen Aussagewert (I. Stelzl, 1982).

Die Variante, das EEG statt unter Ruhebedingungen bei geistiger Aktivität (z.B. Kopfrechnen) abzuleiten, scheint nach W.D. Oswald und E. Roth (1974) einen höheren korrelativen Zusammenhang zwischen der Alpha-Frequenz und Intelligenztestergebnissen zu erbringen. Jedoch ist bei Versuchen dieser Art mit technischen Schwierigkeiten durch Artefaktvermehrung, Komplexheit der Elektrodenposition oder dem zunehmenden Einfluß der Hemisphärendifferenz zu rechnen, sodaß die Interpretation der Befunde entsprechend erschwert wird. N. Kawabata (1974) kontrollierte encephalographisch eine geistige Leistung, indem er Studenten fünf Sekunden lang im Kopf das fortlaufende Produkt 2^N errechnen ließ. Die spektralanalytische Auswertung des parallel aufgenommenen EEG zeigte eine allmähliche Reduzierung des Alpha-Anteils während der Rechenaufgabe, was sich in seinem zeitlichen Verlauf deutlich von der Alpha-Blockade beim Öffnen der Augen unterscheiden ließ. J. Kugler (1963) beschrieb ähnliche Zusammenhänge zwischen geistiger Aktivität und Alpha-Tätigkeit im Hirnstrombild.

2.4.2. Ereigniskorrelierte Potentiale und Intelligenzvariable

Analog wie bei der Betrachtung des Standard-EEG wird auch hier versucht, Differenzen in der allgemeinen intellektuellen Leistungsfähigkeit oder in speziellen kognitiven Fertigkeiten mit Unterschieden der hirnelektrischen Aktivität in Verbindung zu bringen. Als erfaßbare physiologische Makroprozesse dienen hierbei die ereigniskorrelierten Potentiale, durch die die Effizienz der kortikalen Informationsverarbeitung zu operationalisieren versucht wird. Man geht also von der Hypothese aus, daß die Latenz der Potentialkomponenten als Maß für die Geschwindigkeit der zentralen Informationsverarbeitung betrachtet werden kann. Dabei sind kürzere Latenzzeiten mit schnellerer zentraler Tätigkeit verknüpft. Man kann die Latenz damit als eine Art "Reaktionsgeschwindigkeit des Gehirns" (W.D. Oswald und E. Roth, 1974; S.32) auffassen. Die Geschwindigkeitskomponente der kortikalen Informationsverarbeitung gilt wiederum als Voraussetzung der menschlichen Intelligenz (W.D. Oswald, 1975; S. Lehrl, 1983).

Die stürmische Entwicklung entsprechender Forschungsansätze wurde durch die Arbeiten von F.C.R. Chalke, J. Ertl und E.W.P. Schafer (F.C.R. Chalke und J. Ertl, 1965; J. Ertl, 1966; J. Ertl und E.W.P. Schafer, 1969) ins Leben gerufen, die mit ihren Ergebnissen die Hypothese eines Zusammenhangs zwischen der Latenz evozierter Potentiale und der Intelligenz unterstützten. J. Ertl (1966) konnte an 100 Versuchspersonen im Alter von 18 bis 50 Jahren zwischen der Latenzzeit zu P3 (Blitzlicht-VEP) und dem IQ (Otis-Test of Intelligence) eine Korrelation von $r=-0.70$ beobachten. Dieser Wert erscheint erstaunlich hoch, wenn man bedenkt, daß viele Korrelationen zwischen unterschiedlichen Intelligenztests unter diesem Wert bleiben. J. Ertl und E.W.P. Schafer (1969) berichteten von Koeffizienten in der Höhe von -0.28 bis -0.35 , die sie an 567 Schulkindern ermitteln konnten. Abbildung 15 zeigt die visuell evozierten Potentiale einer Auswahl von 10 überdurchschnittlich und 10 unterdurchschnittlich

intelligenten Kindern. Bei den Kindern mit niedrigem IQ läßt sich deutlich eine Verzögerung der Latenzen erkennen.

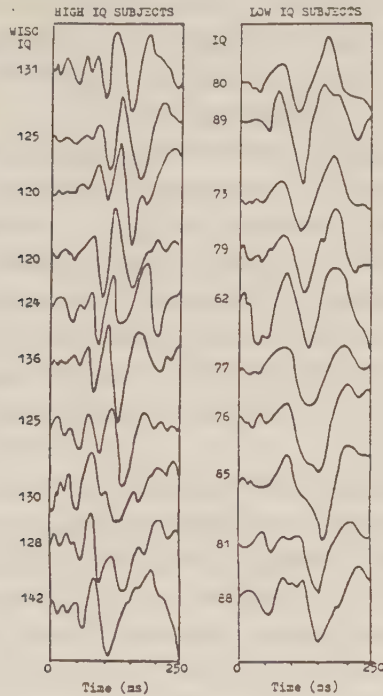


Abb. 15: Visuell evozierte Potentiale von 10 überdurchschnittlich (links) und 10 unterdurchschnittlich (rechts) intelligenten Kindern aus der Untersuchung von J. Ertl und E.W.P. Schafer (1969). Die individuellen IQ-Werte (WISC=Wechsler Intelligence Scale for Children) sind links vom jeweiligen Potential abzulesen

A.E. Hendrickson (1982) berichtet von einer Reanalyse dieser Daten, indem innerhalb einer konstanten Zeitspanne von 250 ms die Länge des Potential-Kurvenzugs (String-Maß) bestimmt wurde. Die diesem Vorgehen zugrundeliegende Annahme ist die, daß höhere Intelligenz mit komplexeren Potentialen einherginge. In einem definierten Zeitabschnitt mußten hier

aufgrund der verkürzten Latenz mehr Amplitudenextrema vorkommen und damit auch ein längerer Kurvenzug. Setzt man dieses String-Maß in Beziehung zum IQ, so resultiert ein Korrelationskoeffizient von $r=0.77$.

A.E. Hendrickson gibt jedoch selbst zu bedenken, daß die untersuchten Teilgruppen von unter- und überdurchschnittlich intelligenten Kindern Extremgruppen der Verteilung darstellen und damit eine Überschätzung des wahren Zusammenhangs vorliegen könnte.

D.W. Shucard und J.L. Horn (1972) stellten in ihren Untersuchungsreihen fest, daß unter monotonen Versuchsbedingungen die Latenz der evozierten Potentiale gegen Ende der Testsitzung abnahm. In diesem Zusammenhang machten sie die Erfahrung, daß intelligentere Versuchspersonen sich in den Versuchen mehr gelangweilt fühlten als weniger intelligente.

E. Callaway (1973) diskutierte in seiner Übersichtsarbeit anhand dieses Befundes die Ergebnisse J. Ertl's in dem Sinn, als möglicherweise die Monotonie der Versuchssituation die für den Zusammenhang verantwortliche Größe darstellen könnte.

G. Ehmer (1977) konnte in einer Untersuchung an 85 Soldaten zwischen 18 und 22 Jahren mittlere, nicht eindeutig interpretierbare Korrelationen zwischen Subtests des IST (Intelligenz-Struktur-Test nach Amthauer) und verschiedenen Parametern des visuell evozierten Potentials ableiten.

Interessanterweise wurden dabei die meisten und höchsten Korrelationen ($r=0.06$ bis 0.41) mit dem String-Maß nach A.E. Hendrickson erzielt.

An einer Stichprobe von 95 fünfjährigen Kindern konnten N.W.J. Perry et al. (1976) eine signifikante ($p<0.01$) kanonische Korrelation zwischen zwei Variablensätzen ableiten. Die eine Variablenkombination bestand aus verschiedenen Meßgrößen visuell evozierter Potentiale, die zweite aus Testwerten geeigneter Leistungs- und Fähigkeitstests. Die Autoren interpretieren die Ergebnisse sehr vorsichtig und verweisen auf die nachzuweisende Reproduzierbarkeit der Befunde sowie auf Kontrollen durch Kreuzvalidierungen.

In einer Kontrollstudie von F.B. Davis (1971) wurden an 1000 Kindern VEP und eine umfangreiche Testbatterie (z.B. WISC, Primary-Mental-Abilities nach Thurstone) abgenommen. Die Mehrzahl der vielen Korrelationskoeffizienten gruppieren sich um Null, was die Ergebnisse von J. Ertl und

E.W.P. Schafer in Frage stellt. Ebenso wenig ermutigend sind die Ergebnisse von R. Engel und N.B. Henderson (1973), die an 119 Schulkindern keine signifikanten Korrelationen der VEP-Maße mit IQ-Scores nachweisen konnten. Lediglich in Kombination mit anderen Variablen wie Geschlecht und Rassenzugehörigkeit zeigten sich statistisch bedeutsame multiple Korrelationskoeffizienten.

D.W. Shucard und J.L. Horn (1972) versuchten, Unterschiede zwischen den beiden Intelligenzkonzepten ('fluid' - 'crystallized') bezüglich ihres Zusammenhangs zu den evozierten Potentialen festzustellen. Die Ergebnisse an 108 Probanden zwischen 16 und 68 Jahren waren nicht einheitlich. Die Korrelationen der einzelnen Tests mit den Latenzen betrugen zwischen 0.05 und 0.32. Ebensowenig unterstützten die Ergebnisse E. Callaway's (1975) die Hypothese eines Zusammenhangs der Intelligenz mit der Latenz visuell evozierter Potentiale. Er untersuchte 140 Marinesoldaten und konnte unter der Vielzahl berechneter Korrelationen nur einen geringen Teil statistisch absichern.

D.T. Stuss et al. (1984) gelang es, mit Hilfe von akustisch evozierten Potentialen bemerkenswerte Korrelationen von Speed-Tests (Logisches Denken) mit der Latenz der P3-Welle nachzuweisen. Bei einer Stichprobe von 30 Personen im Alter von 21 bis 78 Jahren waren Korrelationskoeffizienten in der Höhe von 0.60 bis 0.65 zu beobachten. Nach statistischer Alterskorrektur verringerten sich die Zusammenhänge auf Werte von 0.35 bis 0.46.

Eine indirekte Beziehung zwischen geistiger Leistungsfähigkeit und der Latenz evozierter Potentiale läßt sich aus der Beobachtung ableiten, daß bei experimentell durch Alkohol induzierten Durchgangssyndromen sowohl eine Latenzverzögerung als auch eine Erhöhung der Reaktionszeit und eine Minderung der Konzentrationsfähigkeit vorliegt (A. Taghavy, 1974).

Die Frage, ob die Amplituden evozierter Potentiale mit Intelligenzgrößen im Zusammenhang stehen, mußte in vielen Untersuchungen verneint werden. So konnten R.E. Dustman und E.C. Beck (1972) sowie D.T. Stuss et al. (1984) keine bedeutsamen Beziehungen diesbezüglich eruieren. Auch N.W.J. Perry et al. (1976) konnten eine nur geringe Kovarianz der Amplituden mit verschiedenen IQ-Testwerten feststellen. Durch Faktorenanalysen er-

mittelten sie aus einer Vielzahl von Latenz- und Amplitudenwerten relevante Faktorscores, die dann mit einer Untermenge von ausgewählten Subtestwerten in kanonische Korrelation gebracht wurden. Die Korrelation erreichte einen Wert von $r=0.50$.

Ähnlich wie beim Spontan-EEG läßt sich auch die Kurve des evozierten Potentials mit Hilfe der Fourier-Transformation spektralanalytisch auswerten (J. Ertl, 1973). J.M. Flinn et al. (1977) haben solche Powerwerte mit Intelligenz korreliert und fanden einen größeren Anteil des unteren Frequenzbereiches bei Probanden mit niedrigerer Intelligenz. Die Frequenz der Potentialschwankungen stellte sich also in direkter Beziehung zur Intelligenz dar.

Nachdem die Mehrzahl der in der Literatur auffindbaren Resultate an Kindern, Jugendlichen und jüngeren Erwachsenen erhoben wurden, sind für die vorliegende Arbeit jene Untersuchungen von besonderem Interesse, die gezielt an älteren Personen durchgeführt wurden. W.D. Oswald und R. Seus (1975) stellten Ergebnisse vor, die an 86 Patienten im Alter von 63 bis 93 Jahren mit Hilfe akustisch evozierter Potentiale erhoben wurden. Bei der Auswahl der Stichprobe wurde darauf geachtet, daß keine deutlichen zerebralsklerotischen Symptome oder gravierende Leiden anderer Art vorlagen. Die Latenzen der ersten Gipfel wurden mit Subtests des HAWIE, dem Benton-Test, dem Labyrinth-Test und dem Zahlen-Verbindungs-Test korreliert. Es ergaben sich systematische Zusammenhänge in der Höhe bis zu $r=0.38$. Interessanterweise korrelierten sprachliche Leistungen eher mit den Latenzen der linken Hemisphäre und Aufgaben mit Speed-Charakter deutlicher mit den Werten der rechten Hemisphäre.

Beim Vergleich psychiatrischer Patienten mit Normalpersonen im Alter von 65 bis 80 Jahren stellte C. Shagass (1972) fest, daß die ausgeprägteren Korrelationen zwischen Wechsler-IQ-Werten und Latenzen der primären Komponenten visuell evozierter Potentiale bei den Normalpersonen zu beobachten sind. Hier wurden Koeffizienten zwischen 0.46 und 0.75 erreicht. Allerdings war die Richtung des Zusammenhangs genau entgegen der Erwartung. Es stellte sich heraus, daß ein höherer IQ mit längeren Latenzen einherging. C. Shagass räumt ein, daß die Ergebnisse an einer besonders

ausgesuchten und nicht als repräsentativ für die Altersgruppe zu betrachtenden Stichprobe erhoben wurden. Die Frage, ob es sich bei den Befunden um einen altersspezifischen Effekt handelt, muß deshalb offen bleiben.

Im Zusammenhang mit Intelligenz- oder speziellen Leistungsparametern eröffnet sich für die Frage der Beziehung zu Maßen der evozierten Potentiale die Möglichkeit, Alterspatienten mit Organischen Psychosyndromen oder Demenzen mit Patienten ohne organische Beeinträchtigung der kortikalen Funktionen zu vergleichen. Dabei liegt die Annahme zugrunde, daß bei dementen Patienten eine Verlängerung der Latenzzeiten sensorisch evozierter Potentiale zu erwarten ist. Mit dieser Hypothese stimmen die Ergebnisse von J. Straumanis et al. (1965) überein, die gegenüber einer Vergleichsgruppe bei Patienten mit schwerem organischen Psychosyndrom verzögerte Latenzen später Komponenten des VEP beobachten konnten. E. Brosteanu (1978) wies ebenfalls auf Latenzverlängerungen bei gesicherten Alzheimer-Demenzen hin. Dabei zeigte sich zudem ein fast vollständiges Fehlen später Komponenten.

Eine Differenzierung solcher Befunde hinsichtlich der Elektrodenposition zeigt, daß bei senil-dementen Patienten vom Typ Alzheimer mit fast normalen VEP-Potentialen in der Okzipitalregion jedoch kaum Potentiale im Vertex nachweisbar sind (H. Heimann, 1981). Dieser Unterschied läßt den Schwerpunkt des atrophischen Prozesses in den mittleren und vorderen Rindenabschnitten vermuten.

S.L. Visser et al. (1985) verglichen das VEP von 42 Patienten mit seniler Demenz mit im Alter vergleichbaren Normalpersonen sowie mit Patienten mit nicht-organisch bedingten Verhaltensauffälligkeiten. Dabei ließen sich die Demenzpatienten mit deutlich verlängerten Latenzen der späteren Komponenten (N130, P165, P220) von den restlichen Personen trennen. Darüberhinaus zeigte sich jedoch auch bereits beim P100-Gipfel (bzw. P2) bei den dementen Patienten eine statistisch gesicherte Erhöhung der Latenz gegenüber der Normalgruppe. Solche Befunde konnten von C.E. Wright et al. (1984) weiter differenziert werden, indem sie lediglich bei Blitzlicht-VEP eine gegenüber der Kontrollgruppe verlängerte Latenz bei

Patienten mit präseniler Demenz feststellten. In einer Einzelfallstudie über den Verlauf von drei Jahren konnte demonstriert werden, wie mit fortschreitender Demenz die P100-Latenz bei Schachbrettmusterreizung konstant blieb, während die Latenz bei Blitzlichtreizung deutlich zunahm (A. Orwin et al., 1986).

Bei akustisch evozierten Potentialen konnten K.C. Squires et al. (1980) anhand der P300-Latenz eine Gruppe von dementen Patienten deutlich von psychiatrischen Patienten ohne mentale Beeinträchtigung unterscheiden. Die durchschnittliche Latenz der Demenzgruppe lag um 3.6 Standardabweichungen über dem Mittelwert der Vergleichsgruppe, wobei zunächst das höhere Alter der dementen Patienten zu berücksichtigen ist. Die Regressionsgerade von Alter auf die Latenz des P3-Gipfels zeigt jedoch eine den Alterseffekt überwiegende Verlängerung der Latenz bei den Demenzpatienten (Abb. 16).

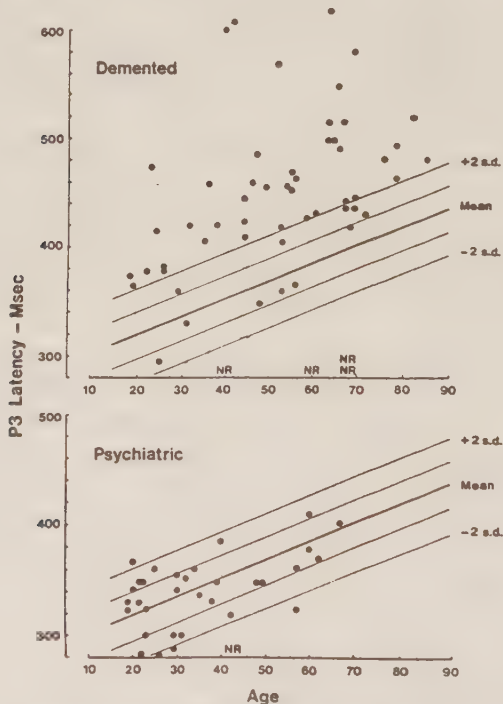


Abb. 16: Zusammenhang zwischen Alter und Latenz der P3-Komponente bei dementen (oben) und nicht dementen psychiatrischen Patienten (unten). Die eingezeichneten Regressionsgeraden (± 2 s) sind Normalbefunde (aus: K.C. Squires et al., 1980)

Die Zunahme der Latenz und die Abnahme der Amplitude bezüglich der P3-Komponente bei dementen gegenüber nicht dementen Patienten konnte unabhängig von der Elektrodenposition (frontal, zentral oder parietal) nachgewiesen werden (C. Kraiuhin et al., 1986).

Die Frage der Hemisphärendifferenz untersuchten M. Gerson et al. (1976), die bei senilen Patienten eine signifikant niedrigere Kovarianz zwischen den Meßwerten beider Hemisphären als bei vergleichbaren Normalpersonen fanden.

Aufgrund der Mehrzahl der bislang veröffentlichten Untersuchungen lassen sich somit mit Hilfe von evozierten Potentialen Patienten mit dementiellen Prozessen von Gesunden unterscheiden; dies in Form einer verlängerten Latenzzeit, einer Amplitudenabnahme oder in Form des völligen Verschwindens später Komponenten (H. Quadbeck und E. Brosteanu, 1983). Vielfach wird dabei der späten Komponente um P300 ein größeres Gewicht beigemessen, was deren Relation zu komplexen psychologischen Variablen betrifft (D.S. Woodruff, 1982; G. Ladurner et al., 1986). Die Befunde sind insofern auch von wesentlicher Bedeutung, als sich intraindividuell Veränderungen der mentalen Fähigkeiten in entsprechenden Latenzveränderungen abbilden lassen. Zur Differenzierung seniler Demenzen in solche vom Alzheimer-Typ und in Multiinfarkt-Demenzen liegen anhand von Latenzbeobachtungen sensorisch evozierter Potentiale noch keine gesicherten Befunde vor.

Die Brauchbarkeit der diagnostischen Methode der ereigniskorrelierten Hirnpotentiale läßt sich auf ZNS-Erkrankungen verschiedener Ätiologie erweitern. Zum Beispiel zeigten sich bei Patienten mit Hirntumor oder Schädelhirntrauma sowohl Latenzzunahmen als auch Leistungsminderungen in entsprechenden psychometrischen Verfahren (H.M. Olbrich et al., 1986).

3. Fragestellung der Untersuchung

Die in den bisherigen Kapiteln erörterten Themen kreisen die Fragestellung der vorliegenden Untersuchung bereits ein. Danach ist für den speziellen Geltungsbereich der hochbetagten, geistig regen und körperlich kaum beeinträchtigten Personen - stellvertretend an einer repräsentativen Stichprobe - die Zusammenhangsstruktur von psychischer Leistungsfähigkeit, subjektiver Einschätzung der Altersveränderungen, EEG- und VEP-Befund zu analysieren. Im einzelnen lassen sich dabei folgende zentrale Fragenkomplexe formulieren:

- Wie stellen sich die Zusammenhänge zwischen psychometrischen Variablen und den Kennwerten des Ruhe-EEG dar ?
- Wie stellen sich die Zusammenhänge zwischen psychometrischen Variablen und dem Befund des visuell evozierten Potentials dar ?
- Wie sehen die Zusammenhänge zwischen entsprechenden Größen aus Ruhe-EEG und VEP aus ?

Modellhaft lassen sich die auf wechselseitige Interdependenzen zu untersuchenden Variablenbereiche wie folgt darstellen, wobei ein vierter Variablenkomplex dabei bereits Eingang findet (Abb. 17).

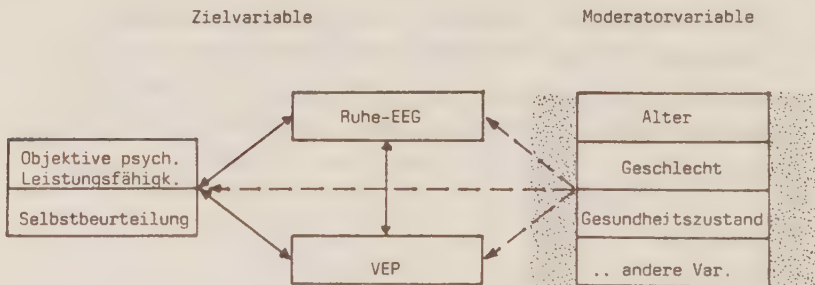


Abb. 17: Modell der zu untersuchenden Zusammenhänge zwischen den Variablenbereichen (Zielvariable und Moderatorvariable)

Dieser Variablenbereich repräsentiert gewisse Rahmenbedingungen, die die interindividuelle Variabilität der untersuchten Senioren auf der Ebene biographischer und einfacher anamnestischer Daten beschreiben. Diese Größen können in der Funktion von Moderatorvariablen entscheidenden Einfluß auf das Gefüge der im Mittelpunkt des Interesses stehenden Variablenbereiche ausüben. Durch das gleichzeitige Einwirken des allgemeinen Gesundheitszustandes beispielsweise auf die psychische Leistungsfähigkeit und auf die im EEG sichtbare Gehirnaktivität könnte ein Zusammenhang zwischen beiden letztgenannten Bereichen zutage treten, der jedoch nur als "Artefakt" der gemeinsamen Abhängigkeit von einer dritten Variable zu betrachten ist.

Die bereits dargestellten Fragen erfordern also stets den Einbezug dieser Rahmenbedingungen. Die Fragen sind daher jeweils mit der zusätzlichen Forderung zu versehen, wie die Zusammenhänge wären, wenn sich die untersuchten Probanden bezüglich der Rahmenvariablen nicht unterscheiden wurden. Diese Forderung hat auch dann seine Berechtigung, wenn bereits eine relativ homogene Stichprobe zur Verfügung steht.

Nachdem man nicht davon ausgehen kann, daß man alle relevanten Moderatorvariablen kennt und diese im Rahmen der Untersuchung auch operationalisierbar sind, soll zum Zwecke einer möglichst präzisen Analyse des Variablengefüges eine weitere Strategie verfolgt werden. Dabei geht man von dem Grundgedanken aus, ein Kollektiv mittels eines geeigneten Kriteriums oder analytisch mit Hilfe mathematischer Algorithmen in gut voneinander abgrenzbare Subgruppen zu zerlegen. Die separate Analyse auf der Basis dieser in sich homogenen Teilgruppen kann wesentlichen Aufschluß über die auf die Zusammenhangsstruktur einwirkenden Randbedingungen liefern. Soweit es die Stichprobengröße und die sinnvoll interpretierbare Zerlegung des Kollektivs zulassen, soll dieses Vorgehen ebenfalls der Beantwortung der aufgeworfenen Fragen dienen.

Bewußt wurde bisher nicht von den Hypothesen der Untersuchung gesprochen. Wenngleich - gestützt auf die bisher bekannten Befunde aus der Literatur - "Hypothesen" im Sinne von bestimmten Erwartungen hinsichtlich der Untersuchungsergebnisse vorliegen, so soll das Ziel der Studie

nicht streng hypothesengeleitet verfolgt werden. Vielmehr liegt die Absicht darin, in explorativer Weise die Zusammenhangsstruktur der Variablenkomplexe zu durchleuchten. Die Ergebnisse sollen nicht zuletzt auch hypothesengenerierend wirken. Dieser Intention entspricht auch folgendes untergeordnetes, wenngleich nicht unbedeutendes Ziel der Untersuchung. Anhand der hochbetagten Personen soll die bislang eher spärliche Erfahrung hinsichtlich der eingesetzten Untersuchungsmethoden bereichert werden. Dies betrifft sowohl die psychometrischen wie die elektrophysiologischen Verfahren.

4. Methodik

4.1. Versuchsaufbau

Für das Ziel der Untersuchung in Form einer deskriptiven Zusammenhangsanalyse verschiedener Meßgrößen war es ausreichend, sich eines einfachen Ein-Gruppen-Versuchsplans (Abb. 18) zu bedienen. Durch die Altersvorgabe sowie die zahlreichen Bedingungen, die die Teilnahme an der Untersuchung voraussetzen, war in vielen Punkten mit einer relativ homogenen Stichprobenstruktur zu rechnen. Somit stellte sich zunächst eine Probandengruppe als ausreichend dar.

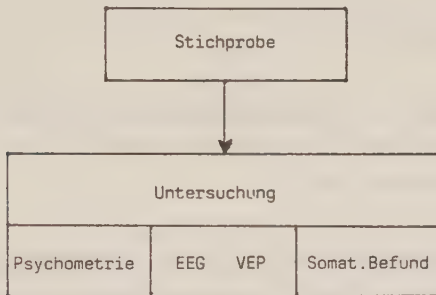


Abb. 18: Schematischer Aufbau des Ein-Gruppen-Versuchsplanes ohne Meßwiederholung

Auf eine wiederholte Messung wurde verzichtet, da sie in diesem Fall nur wenig zu einer Steigerung der Zuverlässigkeit der gewonnenen Ergebnisse beitragen kann. Durch den labilen Gesundheitszustand der Probanden - und damit einhergehend eine starke Fluktuation von Motiviertheit und Unpässlichkeit - kann den in der Psychometrie vorherrschenden strengen Maßstäben einer Testwiederholung nicht gerecht werden.

4.2. Untersuchungsvariable

4.2.1. Psychometrische Variable

Im Rahmen der psychometrischen Untersuchung wurden folgende Testverfahren bei den Probanden durchgeführt (die genaue Reihenfolge der Testabnahme ist auch dem im Anhang beigelegten Protokollblatt für die psychometrische Testung zu entnehmen):

- Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest (MWT-B)
- Zahlen-/Buchstabennachsprechen (ZN/BN)
- Mosaiktest (MT)
- Gemeinsamkeitenfinden (GF)
- Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT-G)
- Benton-Test (BT)
- Wahlreaktionszeit (RT)
- Nürnberger-Alters-Fragebogen (NAF)
- Gegenstände wiedererkennen (GW)

Zur Abschätzung des allgemeinen Intelligenzniveaus wurde der Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest MWT-B nach S. Lehl (1977) eingesetzt. Dieses Verfahren korreliert hoch mit Leistungen in aufwendig durchzuführenden Intelligenztests, wobei eher die Komponente der kristallisierten Intelligenz erfaßt wird. Damit ist der Test vom Konzept her relativ robust gegenüber altersbedingten Leistungsverlusten. Der MWT-B besteht aus insgesamt 37 Reihen mit je 5 Wörtern, woraus der Proband das ihm bekannte Wort anzustreichen hat. Das umgangs- oder wissenschaftssprachliche Wort wird dabei zwischen mehrere sinnlose gestellt. Die Wortreihen sind nach steigender Schwierigkeit (Bsp. Abb. 19) angeordnet, sodaß im Falle eines geringen Umfanges an passivem Wortschatz nicht der gesamte Test durchgeführt werden muß. Kriterium für den Testabbruch ist eine dreimal hintereinander fehlende oder fehlerhafte Lösung beim Anstreichen

des betreffenden Begriffs.

3. Struk – Streik – Sturk – Streĭ – Kreik
4. Kulinse – Kulerane – Kulisse – Klubihle – Kubistane
5. Kenekel – Gesonk – Kelume – Gelenk – Gelerge
17. schalieren – waschieren – wakieren – schackieren – kaschieren
18. Tuhl – Lar – Lest – Dall – Lid
19. Dissonanz – Diskrisanz – Distranz – Dinotanz – Siodenz
32. Pucker – Keuper – Eucker – Reuspeck – Urkane
33. Spirine – Saprin – Parsin – Purin – Asprint
34. Kulon – Solgun – Koskan – Soran – Klonus

Abb. 19: Itembeispiele aus dem Mehrfachwahl-Wortschatz-Test MWT-B (drei verschiedene Schwierigkeitsbereiche). Das bekannte Wort jeder Zeile soll angestrichen werden

Das Verfahren ist ökonomisch in der Durchführung und relativ unabhängig von der aktuellen Situation der Probanden, da wegen des Fehlens einer Speed-Komponente keine Schwankungen von seiten der Motivation oder Konzentration eingehen. Die Anzahl richtig gelöster Wortreihen gilt als Rohwert für den passiven Wortschatz. Durch geeignete Transformation auf der Grundlage einer umfangreichen Normstichprobe (Altersbereich 18 bis 65 Jahre) lassen sich aus dem Rohwert entsprechende Werte auf einer IQ-Skala ($\bar{x}=100$, $s=15$) berechnen.

Der Subtest Zahlennachsprechen ZN aus dem HAWIE (D. Wechsler, 1964) ist ein weitverbreitetes Verfahren und Bestandteil vieler Intelligenzprüfungen. Im HAWIE ist das Verfahren zur Erfassung der Merkfähigkeit eingesetzt. Im jüngeren Erwachsenenalter zeigt der Untertest wenig Anteil am Generalfaktor der Intelligenz. Der Trennscharfekoeffizient, d.h. die

Korrelation des Subtests mit dem Gesamttest, beträgt hier lediglich 0.55. Diese Relation verändert sich jedoch mit steigendem Alter der Testperson in der Weise, daß die Leistung im ZN in einem höheren Maß als Mindestvoraussetzung intellektueller Fähigkeiten in Erscheinung tritt (U.M. Fleischmann, 1982).

Das Zahlennachsprechen vorwärts/rückwärts wurde auch in das Nürnberger-Alters-Inventar NAI (W.D. Oswald und U.M. Fleischmann, 1982) aufgenommen. Die Reliabilität des Verfahrens liegt dort bei Testwiederholung zwischen 0.63 und 0.85.

Beim ZN vorwärts hat der Proband vorgesprochene Zahlen unmittelbar in gleicher Reihenfolge mündlich zu reproduzieren. Je nach Leistungsfähigkeit des Probanden steigert sich die Anzahl der vorgegebenen Ziffern von 3 auf maximal 9. Scheitert der Proband zweimal hintereinander bei einer bestimmten Ziffernfolge, so ist als Testwert die Länge der fehlerfrei reproduzierten Ziffernfolge heranzuziehen. Beim ZN rückwärts ist die vorgegebene Ziffernfolge in umgekehrter Reihenfolge zu reproduzieren. In Anlehnung an das NAI wird die Gesamtpunktzahl durch Summierung der Ziffern, die vorwärts und rückwärts nachgesprochen werden konnten, errechnet. Die Höchstpunktzahl beträgt 17 Punkte.

Für ein auf informationstheoretischen Konzepten aufbauendes Intelligenzmodell (S. Lehrl, 1983) gilt die Leistung im Zahlennachsprechen als Operationalisierung der Gegenwartsdauer Tr. Damit ist die Dauer gemeint, in der Information bewußt verfügbar bleibt. Diese Variable wird neben der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit als eine Grundgröße der menschlichen Intelligenz betrachtet. Durch das Vorsprechen der Zahlen im Sekunden-Takt gelingt es, die Anzahl nachgesprochener Zahlen mit der Gegenwartsdauer in Sekunden gleichzusetzen. Als Maßzahl ist dabei lediglich das ZN vorwärts zu gebrauchen, da die Gegenwartsdauer als die zeitlich limitierte Fähigkeit verstanden wird, Information zu empfangen, festzuhalten und unverändert wiederzugeben. Letzteres trifft beim ZN rückwärts nicht zu. Hier werden u.a. auch zentrale Umstrukturierungsprozesse gefordert. Um die Reliabilität und das Differenzierungsvermögen zu erhöhen, wurde zusätzlich das Buchstabennachsprechen BN vorwärts durchgeführt (S. Lehrl et al., 1977). Die Durchführung des Tests ist analog

wie beim ZN. Nachdem im ZN in höheren Leistungsbereichen durchwegs höhere Punktzahlen als im BN anzutreffen sind, sind die Werte für ZN durch entsprechende Korrekturen zu vermindern (S. Lehrl et al., 1977). Als Maß für die Gegenwartsdauer Tr resultiert dann $(BN + ZN(korr.)) * 0.5$.

Mit den drei Verfahren ZN vorwärts, BN vorwärts und ZN rückwärts ist also die Möglichkeit geschaffen, einmal den Score ZN im Sinne des HAWIE bzw. des NAI zu bestimmen, zum anderen durch die Kombination von ZN und BN vorwärts die Gegenwartsdauer Tr abzuleiten.

Der Subtest Mosaiktest MT aus dem HAWIE (D. Wechsler, 1964) wurde in der dem NAI (W.D. Oswald und U.M. Fleischmann, 1982) entnommenen Form vorgelegt. Bei dem Test gilt es, zweifarbige Vorlagen mit Hilfe vierfarbiger Würfel nachzubilden. Der Test besteht aus 6 Mustervorlagen mit steigender Schwierigkeit. Die siebte und schwierigste Vorlage aus dem HAWIE entfällt. Das Testverfahren erfordert nach D. Wechsler (1964) synthetische und analytische Fähigkeiten, optisch vorgegebene Konfigurationen zu erkennen und zu rekonstruieren. Dabei besteht ein Zusammenhang zur allgemeinen Intelligenz, der mit zunehmendem Alter zugunsten einer spezifischen Leistungsanforderung verblaßt (W.D. Oswald und U.M. Fleischmann, 1982).

Die Bewertung erfolgt nach Richtigkeit und Zeit. Für jedes innerhalb der Höchstzeit fertiggestellte Muster werden 3 Punkte vergeben, dazu 1, 2 oder 3 weitere Punkte für richtige Lösungen innerhalb bestimmter Zeitgrenzen.

Der Test Gemeinsamkeitenfinden GF aus dem Verbalteil des HAWIE besteht aus 12 Wortpaaren, die in zunehmender Schwierigkeit (Beispiele Abb. 20) angeordnet sind. Es wird dabei nach dem Gemeinsamen von zwei Begriffen gefragt. Nach D. Wechsler (1964) sind die Wortpaare so ausgewählt, daß keine Sprachfaktoren die Leistung im Test beeinflussen.

Der Test hat einen großen Anteil am Generalfaktor der Intelligenz. Seine Trennschärfe beträgt im HAWIE etwa 0.80.

Die Güte der Antworten wird mit 0, 1 oder 2 Punkten beurteilt, sodaß mit

	2 Punkte	1 Punkt	0 Punkt
1. Apfelsine - Banane	Südfrüchte	man kann beide essen	kommen aus demselben Land
8. Auge - Ohr	Sinnesorgane	Körperteile	beide nützlich

Abb. 20: Beispiele für Wortpaare und unterschiedlich gewertete Antworten aus dem Subtest "Gemeinsamkeitenfinden" des HAWIE (D. Wechsler, 1964)

dieser qualitativen Unterscheidung der Antworten die Möglichkeit zu einer stärker differenzierenden Bewertung gegeben ist.

Der Zahlen-Verbindungs-Test ZVT (W.D. Oswald und E. Roth, 1978) wurde in Form der speziellen Altersversion ZVT-G (W.D. Oswald und U.M. Fleischmann, 1983b) vorgelegt. Das Verfahren, das als "Test zur Messung der kognitiven Leistungsgeschwindigkeit für die Altersgruppen 60 bis 90" vorgestellt wird, besteht aus insgesamt 5 mit Zahlenmatrizen bedruckten Testbögen. Zunächst kann der Proband mit Hilfe von 3 Übungsbögen das rasche Verbinden der vorgegebenen Zahlen in fortlaufender Reihenfolge trainieren. Wenn er mit dem Testmaterial und der -instruktion vertraut ist, werden die beiden Testbögen A und B mit jeweils 30 Zahlen vorgelegt (Abb. 21).

Für beide Durchgänge wird die benötigte Zeit gestoppt und es werden die eventuell bei der Testbearbeitung auftretenden Fehler registriert. Die mittlere Lösungszeit gilt als Maß für die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung. Die Durchführung beansprucht einschließlich der Übungsblätter etwa 5 bis 7 Minuten, was für die getestete Person eine relativ geringe Belastung darstellt.

A

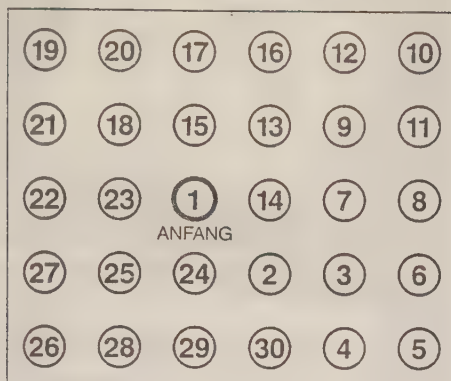


Abb. 21: Testvorlage A aus dem ZVT-G (W.D. Oswald und U.M. Fleischmann, 1983b). Die Zahlen sind so schnell wie möglich fortlaufend zu verbinden

Der Benton-Test BT (A.L. Benton, 1974) wurde in der Wahlform F vorgelegt. Im Gegensatz zum freien zeichnerischen Reproduzieren unmittelbar vorher gezeigter geometrischer Figuren geht es hier darum, aus vier dargebotenen Lösungsalternativen die richtige herauszufinden. Diese Form der Testdurchführung umgeht die Schwierigkeiten bei extrem alten Personen, die beim freien Zeichnen durch Handzitterigkeit, Ungelenkheit der Finger usw. entstehen. Der Test besteht aus 15 Musterfiguren, die jeweils etwa 10 Sekunden vorgelegt werden. Unmittelbar danach soll die gezeigte Figur aus vier vorgegebenen Möglichkeiten aus der Erinnerung erkannt werden (Abb. 22).

Als Testwert gilt die Anzahl korrekter Wahlen. Mit dem Verfahren wird die visuelle Merk- und Unterscheidungsfähigkeit erfaßt. Der Test ist in der vorgelegten Form ebenfalls Bestandteil des NAI (W.D. Oswald und U.M. Fleischmann, 1982).

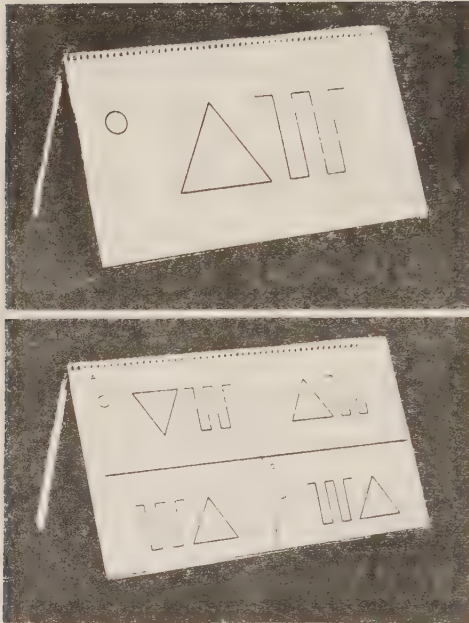


Abb. 22: Beispiel aus dem Benton-Test Wahlform F (oben Vorlage, unten vier Antwortmöglichkeiten)

Für die Reaktionszeitmessung RT wurde ein Wahlreaktionszeitgerät (vertrieben durch Fa. ZAK) mit 5 Alternativen verwendet. Das Gerät besteht aus dem Bedienteil für den Testleiter (Auslösen der Lichtreize, Zeitregistrierung) und dem Bedienpult für den Probanden (Abb. 23).

Bei der Versuchsdurchführung befindet sich der Zeigefinger des Probanden zunächst auf dem Knopf in der Mitte des Bedienpultes. Sobald eines der 5 möglichen Lampchen aufleuchtet, hat die Person so schnell wie möglich mit dem Zeigefinger die entsprechende Taste zu drücken. Das Gerät registriert die Zeit zwischen dem Aufleuchten der Lampe und dem Niederdrücken der davorliegenden Taste. Dieser Wert ist als Summe der reinen Entscheidungszeit und der Bewegungszeit zu verstehen. Der Anteil der motorischen Komponente ist aufgrund des verwendeten Versuchsgeräts nicht abschätzbar.

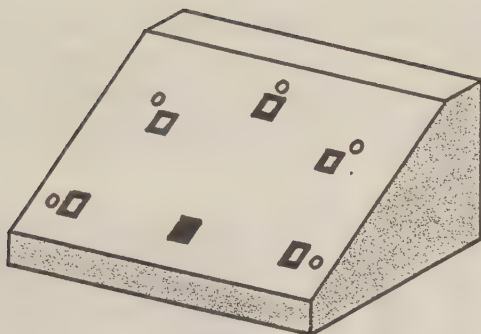


Abb. 23: Gerät zur Messung der Wahlreaktionszeit. Ausgangsposition des Fingers ist die schwarze Taste in der Mitte. Sobald eines der 5 Lämpchen aufleuchtet, soll die davor befindliche Taste gedrückt werden

Bei dem Versuch wurde eine für alle Versuchsteilnehmer konstante Zufallsreihenfolge aus insgesamt 10 Lichtreizen dargeboten. Um den Probanden das Gerät und deren Handhabung vertraut zu machen, wurde eine Übungsphase vorgeschaltet, bis der Eindruck entstand, die Person hätte den Versuchsablauf und die -anweisung verstanden. Damit dürfte die Wahrscheinlichkeit für eine Abnahme der Reaktionszeit im Verlauf der 10 Reizdarbietungen durch Übungsgewinn relativ gering betrachtet werden, sodaß man die mittlere Reaktionszeit als ausreichend stabile Meßgröße ansehen kann.

Der Nürnberger-Alters-Fragebogen NAF wurde dem NAI (W.D. Oswald und U.M. Fleischmann, 1982) entnommen. Mit dem NAF werden wesentliche funktionelle (somatische, psychologische und soziale) Aspekte des Alterns per Selbstbeurteilung erhoben. Die Items umfassen die inhaltlichen Bereiche zu Körpersphäre, soziale und instrumentelle Aktivitäten, Lebenszufriedenheit, intellektuelle Leistungsfähigkeit und Selbstbild. Die insgesamt 32 Items werden jeweils mit "ja" oder "nein" beantwortet. Als Testwert wird die Summe der 32 entsprechend gepolten Fragen ermittelt, die als Maßzahl für den Grad der subjektiv empfundenen Alterung angesehen werden kann.

Die Testvorlage zum Subtest Gegenstände wiedererkennen GW entstammt dem Syndrom-Kurztest SKT (H. Erzigkeit, 1977). Dabei gilt es, 12 auf einer Tafel (Abb. 24) gezeigte Gegenstände nach einer gewissen Zeit (am Ende der Testbatterie) auf einer anderen Vorlage mit insgesamt 48 Bildern wiederzuerkennen.



Abb. 24: Vorlage mit 12 Bildern für den Subtest "Gegenstände wiedererkennen" aus dem Syndrom-Kurztest (H. Erzigkeit, 1977)

Als Testwert für das Behalten innerhalb einer Zeitspanne von ca. 15 Minuten gilt die Summe der richtig erkannten Gegenstände. Der Wert erreicht maximal 12 Punkte.

4.2.2. Die Ableitung des Ruhe-EEG

Die Ruhe-EEG-Ableitungen wurden in der Abteilung für Psychiatrische Neuropsychiologie und EEG-Diagnostik der Psychiatrischen Universitätsklinik München durchgeführt. Sie erfolgten in einer geräuscharmen, gegen elektromagnetische Störfelder abgeschirmten Kabine. Durch die gemeinsame Erdung aller elektrisch betriebenen Geräte wurde die Entstehung von Induktionsschleifen verhindert. Der Abstand zwischen Ableit- und Netzkabel wurde möglichst groß gewählt.

Während der Ableitung lagen die Versuchsteilnehmer bequem auf einer gepolsterten Liege, um so eine weitgehende Entspannung des Körpers zu ermöglichen. Kurze Zuleitkabel zwischen Elektroden und Ableitkopf sollten die Induktion von Störsignalen verhindern helfen.

Für die Ableitung wurden Brückenelektroden (Fa. Siemens) verwendet, die mittels Kontaktpaste auf die Kopfhaut aufgesetzt wurden. Sie wurden mit einer Gummi-Elektrodenhaube nach Kugler auf dem Kopf fixiert. Die Anordnung der Elektroden geschah nach dem internationalen 10-20-System. Die Ableitung erfolgte bipolar.

Zur Registrierung des EEG wurde ein 16-Kanal-EEG-Gerät der Fa. Schwarzer eingesetzt. Die Papiergeschwindigkeit der Aufzeichnung betrug 15 mm/s.

Die Verstärker wurden so abgeglichen, daß die 50 μ V-Eichzacke einen Ausschlag von 6 mm auf dem Papier bewirkte. Die Störblende wurde auf eine obere Grenzfrequenz von 30 Hz eingestellt.

Bei jedem Untersuchungsteilnehmer wurde ein 20-minütiges Ruhe-EEG bei geschlossenen Augen aufgezeichnet (Abb. 25). Anschließend wurde die visuelle Blockade-Reaktion durch Öffnen und Wiederschließen der Augen registriert.

Zur weiteren elektronischen Frequenzanalyse des EEG wurden zwei Kanäle

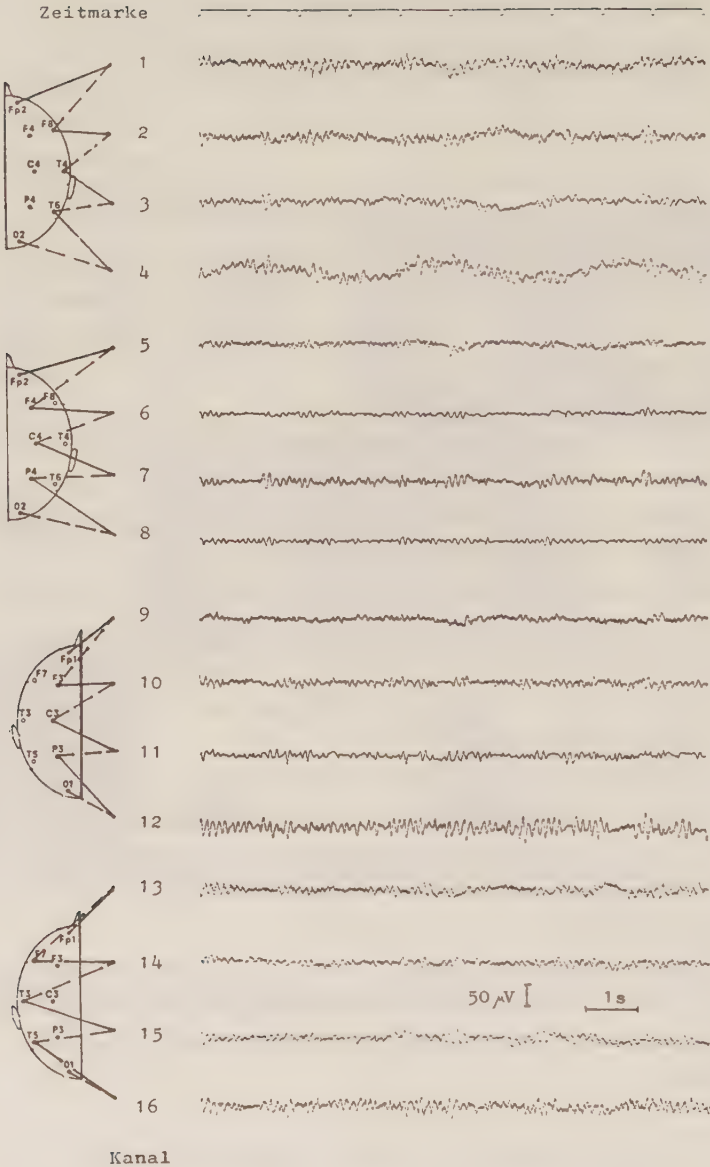


Abb. 25: Ausschnitt aus dem registrierten 16-Kanal-Ruhe-EEG mit dem Verschaltungsschema der Elektroden

über die gesamte Dauer von 20 Minuten parallel auf ein Analog-Bandgerät (Fa. Ampex) aufgezeichnet. Die Aufnahmegeschwindigkeit betrug 1-7/8 inch/s. Bei der Aufzeichnung handelte es sich um Kanal 6 und 8 des EEG, d.h. die Positionen F4/C4 sowie P4/O2 der rechten Hemisphäre. Der Apparatenaufbau zur EEG-Ableitung ist in Abbildung 26 schematisch dargestellt.

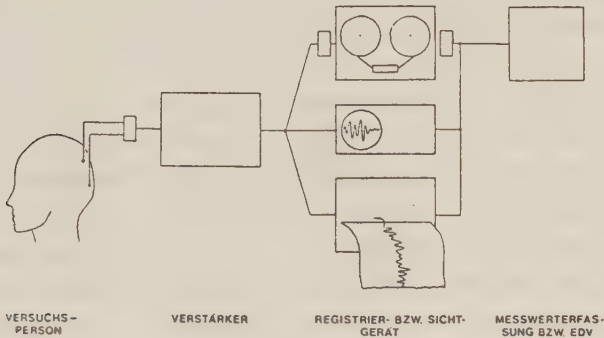


Abb. 26: Schematischer Aufbau der Apparate-Anordnung für die EEG-Untersuchung (nach: K. Pawlik, 1974)

HGT.: reichlich – spärlich, regelmäßig – unregelmäßig, Frequenz _____ – _____ /s Amplitude _____ – _____ μ V, symmetrisch – rechts/links höher, spindelig – wenig moduliert, VBR gut – mangelhaft.		EEG
dominierend – unterlagert _____ – _____ /s zeitweilig – kontinuierlich, rechts – links, vorne – hinten, diffus dominierend – überlagernd _____ – _____ /s zeitweilig – kontinuierlich, rechts – links, vorne – hinten, diffus Gruppen – Serien – Strecken; rechts – links – bilateral, vorne – hinten – temporal, _____ – _____ /s		
HV: keine Besonderh., nach _____		
Nach HV: rasche – verzögerte Rückbildg.; Vigilanzschwankungen		
BEURTEILUNG		
Normales EEG Funkt. Besonderh.: unregelmäßig – rasch – flach; Funktionsstabilität, mangelhafte Entspannung.		
Abnormes EEG Allgemeinveränderungen: leicht – mäßig – schwer; wechselnd Lokale Veränderungen: rechts – links, frontal – präzentral – zentral – temporal – parietal – okzipital – bilateral – altern. Störungen: flüchtig – länger anhaltend, selten – häufig, generalisiert, bilateral, lokal, periodisch paroxysmal – nicht paroxysmal _____ /s S/W-Varianten _____ /s S/W-Komplexe steile Wellen; spontan – HV – nach HV		
Im Vergleich zum _____ unverändert _____		

Abb. 27: Verwendetes Formblatt für den EEG-Befund

Die Befundung der Aufzeichnung des 20-minütigen Ruhe-EEG wurde mit Hilfe eines Formblattes (Abb. 27) dokumentiert.

Die analog auf Magnetband aufgezeichnete EEG-Tätigkeit wurde off-line einer automatischen Frequenzanalyse unterworfen. Dazu wurde zunächst eine weitgehend artefaktfreie Sequenz von 4 Minuten Dauer aus der gesamten Aufzeichnung bestimmt, welche dann einem entsprechenden Analyseprogramm eingegeben werden konnte.

Die Spektralanalysen wurden mit dem Programm ESAP an der Rechenanlage BIO 16 (Fa. Telefunken) durchgeführt. Als Grenzfrequenz wurde dabei 32 Hz angegeben. Damit wurde eine spektrale Auflösung von maximal 0.25 Hz möglich. Die mit der Fourier-Analyse behandelten Eingangssignale wurden in 60 Segmente von je 4 Sekunden Länge aufgeteilt. Übersteuerte Signale wurden vom Programm automatisch erkannt und verworfen. Die EEG-Daten wurden dabei unverändert in den Spektralbereich transformiert (Rechteckfenster-Technik). Für die Ausgabe wurden 5 Frequenzbänder definiert, wobei das β -Band in zwei Komponenten β_1 und β_2 aufgeteilt wurde. Die berechneten Spektralparameter der Analyse jeder EEG-Aufzeichnung wurden automatisch ausgedruckt (Abb. 28).

E1 = 0.50 - 1.50 Hz
 E2 = 3.50 - 7.50 Hz
 E3 = 7.50 - 12.50 Hz
 E4 = 12.50 - 16.50 Hz
 E5 = 16.50 - 22.00 Hz

CPUP	9	10
AUSABS	0.59	1.07
AUSREL	22.71	38.40
DOMFREQ	0.50	0.50
10%-GR	0.61	0.56
90%-GR	2.73	2.13
AEQUIB	0.97	0.50
E2 AUSABS	0.45	0.27
AUSREL	17.29	2.56
DOMFREQ	7.25	7.25
10%-GR	4.11	4.03
90%-GR	7.34	7.30
AEQUIB	1.36	1.99
E3 AUSABS	1.02	0.63
AUSREL	39.25	22.50
DOMFREQ	7.75	9.50
10%-GR	7.80	7.82
90%-GR	11.34	11.52
AEQUIB	2.53	3.15
E4 AUSABS	0.18	0.10
AUSREL	6.92	3.52
DOMFREQ	12.75	12.50
10%-GR	12.80	12.73
90%-GR	15.83	15.61
AEQUIB	2.88	2.12
E5 AUSABS	0.20	0.07
AUSREL	7.52	2.53
DOMFREQ	17.00	16.50
10%-GR	17.03	16.95
90%-GR	28.66	28.06
AEQUIB	5.22	4.84
ASQ E2:E3	0.44	0.43
GESLEISTG	2.60	2.73

Abb. 28: Beispiel des Ausdrucks der Spektralanalyse ESAP für zwei Spuren (Ableitungen). Die Spektralparameter haben dabei folgende Bedeutung:

AUSABS: Absolute Ausprägung eines Bandes einer Spur
 AUSREL: Relative Ausprägung eines Frequenzbandes einer Spur, bezogen auf die Gesamtleistung
 DOMFREQ: Dominante Frequenz innerhalb eines Bandes
 10%-GR: 10%-Grenze der Ausprägung eines Bandes (Hz)
 90%-GR: 90%-Grenze der Ausprägung eines Bandes (Hz)
 AEQUIB: Äquivalente Bandbreite eines Bandes (Hz), wobei die Amplitude der dominanten Frequenz zugrundegelegt wird. Aus dem Produkt von AEQUIB und der Amplitude der dominanten Frequenz ergibt sich somit, bis auf einen konstanten Faktor, die absolute Ausprägung eines Bandes
 ASQ: Quotient der absoluten Ausprägungen zweier Bänder
 GESLEISTG: Gesamtleistung einer Spur im Bereich von 0.25 bis 32 Hz. Der maximale Wert ist auf 100 normiert

Diese Werte wurden für jedes Frequenzband und für jeden analysierten EEG-Kanal ausgegeben. In der nachfolgenden Abbildung 29 sind diese Größen zur Veranschaulichung für ein Frequenzband exemplarisch eingezeichnet.

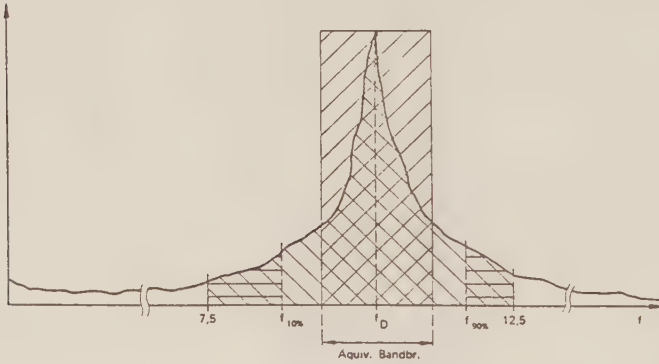


Abb. 29: Graphische Veranschaulichung der berechneten Spektralparameter am Beispiel eines Frequenzbandes

Jedes Gesamtspektrum wurde mit Hilfe eines Plotters grafisch ausgegeben (Beispiel Abb. 30).

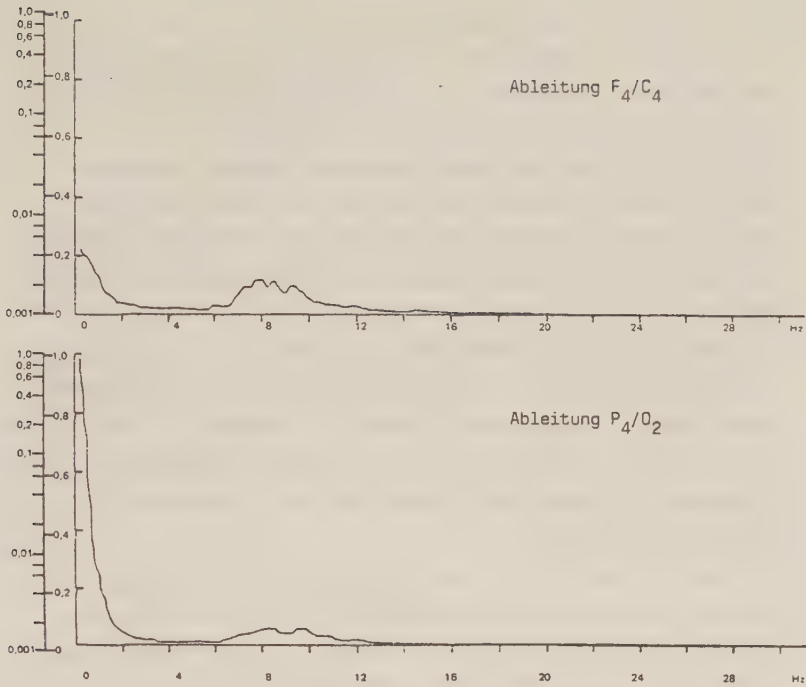


Abb. 30: Beispiel für die geplotteten Frequenzspektren der beiden Ableitungen F_4/C_4 und P_4/O_2

4.2.3. Die Ableitung der visuell evozierten Potentiale

Die Ableitung der visuell evozierten Potentiale geschah in der Neurophysiologischen Abteilung der Friedrich-Baur-Stiftung in München.

Die Untersuchungsteilnehmer nahmen auf einem Stuhl in etwa 1 m Abstand vor einem Monitor Platz, auf dem ein Schachbrett-Umkehrmuster erzeugt wurde. Die Musterumkehrfrequenz betrug 1 Hz. Die Gesamtfeldgröße des Schachbrettmusters lag bei 20 x 15 Grad bei einer Kästchengröße von 2 Grad. Die Leuchtdichte sowie die umgebende Raumbeleuchtung wurde bei

allen Versuchen konstant gehalten. Der Kontrast zwischen den weißen und schwarzen Feldern betrug 50%. Der Fixationspunkt befand sich zentral auf dem Bildschirm. Die Ableitung erfolgte unipolar. Die differente Elektrode befand sich okzipital 10% oberhalb der Inion-Nasion-Linie (Oz), die indifferente Elektrode war zentral am Scheitel lokalisiert. Es wurden subkutan platzierte Nadelelektroden verwendet. Zur Erdung des Systems wurde eine Klebeelektrode an der Stirn befestigt. Die Aufsummierungszahl für den Averager lag bei 64 Einzelpotentialen, die Analysedauer betrug 400 ms.

Nach Adaptation an die Raumbeleuchtung wurden insgesamt drei Durchgänge pro Teilnehmer durchgeführt: binokular und zweimal monokular rechts bzw. links. Während der Untersuchung wurde nicht gesprochen. Die Probanden wurden angehalten, den zentralen Punkt des Monitors während der gesamten Ableitedauer zu fixieren. Zum Ausgleich von Refraktionsanomalien trugen die Teilnehmer ihre Brille.

Die gemittelte Potentialkurve wurde vom Oszillografen als Hardcopy auf Fotopapier übertragen und die Latenz bis zum Gipfel P2 abgelesen. Eine Amplitudenkalibrierung wurde nicht eingezeichnet, da die Amplitudenhöhe ohnehin nicht in den Befund aufgenommen wurde. Aus der absoluten Differenz der Latenzen der rechts- und linksseitigen Ableitung wurde die interokuläre Differenz IOD berechnet. Die Beurteilung des Potentialverlaufs geschah anhand der Kriterien "normal", "w-förmig" oder "deformiert". In den globalen Befund gingen neben der absoluten Höhe der Latenzzeit die interokuläre Differenz sowie die Form des Potentialverlaufs als bestimmende Kriterien ein. Der VEP-Befund wurde als "normal", "grenzwertig" oder "pathologisch" klassifiziert.

4.2.4. Allgemeiner somatischer Befund

Um den allgemeinen Gesundheitszustand der Probanden zu erfassen, wurde den behandelnden Hausärzten ein Fragebogen übergeben, der zunächst eine Globaleinschätzung des körperlichen Gesundheitszustandes mit Hilfe der Beurteilungskategorien "gut", "mittel" und "schlecht" enthielt. Der Befund umfaßte dann 11 weitgefaßte Diagnosegruppen wie beispielsweise "Kardiovaskuläre Störungen", "Erkrankungen des Verdauungssystems" oder "Neurologische Störungen". Die Bereiche "Kardiovaskuläre Störungen" und "Stoffwechselstörungen" wurden durch präzisere Diagnosen aufgefächert (Abb. 31).

-
- o Kardiovaskuläre Störungen
 - o Herzinsuffizienz
 - o Hypertonie
 - o Hypotone Dysregulation
 - o Periphere Durchblutungsstörungen
 - o Venenthrombosen/Varizen
 - o andere
 - o Zerebralsklerose/ Zerebrale Insuffizienz
 - o Erkrankungen des respiratorischen Systems
 - o Erkrankungen des Verdauungssystems
 - o Erkrankungen des Urogenitalsystems
 - o Stoffwechselstörungen
 - o Diabetes mellitus
 - o Fettstoffwechselstörung
 - o Wasser-/Elektrolythaushalt
 - o andere
 - o Erkrankungen des Bewegungsapparates
 - o Vegetative Störungen
 - o Neurologische Störungen
 - o Chronische Schmerzzustände
 - o Chronische konsumptive Prozesse
-

Abb. 31: Diagnosen und Diagnosegruppen des allgemeinen somatischen Befundes

Der Befundbogen orientierte sich hauptsächlich an der Vorlage der Arbeitsgemeinschaft Gerontopsychiatrie AGP (L. Ciompi und S. Kanowski, 1973). Auf eine Differenzierung des Befundes in Form einer Schweregrad-einteilung wurde verzichtet, da hier lediglich ein grober Überblick über den Status der Versuchsteilnehmer von Interesse war und andererseits der Befund von den Hausärzten ohne wesentlichen zusätzlichen Aufwand erhoben werden sollte.

Der Fragebogen enthielt ebenfalls eine Einschätzung des Ernährungszustandes der Versuchsteilnehmer mit den drei Kategorien "kachektisch", "normal" und "adipös". Des weiteren wurde die gegenwärtig verordnete Dauermedikation dokumentiert, speziell im Hinblick auf möglicherweise das EEG-Bild beeinflussende Pharmaka.

4.3. Die Untersuchungsteilnehmer

In die Untersuchung wurden Senioren im Alter von 85 Jahren und mehr einbezogen. Das genaue Alterskriterium war so gesetzt, daß das Geburtsdatum der Teilnehmer noch im 19. Jahrhundert zu liegen hatte. Sowohl männliche als auch weibliche Personen wurden in die Studie aufgenommen. Als weiteres Einschlußkriterium galt eine relativ gute körperliche Verfassung, die einen Transport in die Klinik sowie die Untersuchungen selbst ohne ein damit verbundenes großes Risiko ermöglichte. Hierzu gehörten u.a. ausreichende Gehfähigkeit, Sicherheit beim Gehen im Freien, Freisein von Schwindelanfällen oder Kontrolle von Blasen- und Darmfunktion. Für die psychometrische Untersuchung war die vollständige Orientierung der Person eine Voraussetzung für die sinnvolle Durchführung der Testung. Zerebrale Abbauerscheinungen durften eine tolerable Ausprägung nicht überschreiten. Ausreichende Seh- und Hörfähigkeit sowie ein ausreichender Grad der Feinmotorik der Hand waren als instrumentelle Fähigkeiten zur adäquaten Testbearbeitung ebenfalls gefordert.

Die Teilnahme an der Untersuchung geschah freiwillig. Als Anerkennung der mit der Untersuchung in Kauf genommenen Mühen wurden jedem Teilnehmer fünf Monatslose der ZDF-Lotterie "Der Große Preis" zugunsten der Aktion Sorgenkind überreicht. Damit waren Gewinne in Form von Geld- und Sachpreisen zu erzielen.

Alle 40 Untersuchungsteilnehmer wohnen in städtischen Altenheimen oder -wohnanlagen im Bereich der Stadt München.

4.4. Der Untersuchungsablauf

Das Sozialreferat der Stadt München erteilte eine Genehmigung zur Durchführung der Untersuchung im Bereich der städtischen Altenheime. Verschiedentlich ausgewählte Heime privater Träger oder Stiftungen haben das Vorhaben abgelehnt. Die Gründe hierfür waren, die Heimbewohner vor Belästigungen zu schützen (z.B. zu viele Besuche von Journalisten) oder prinzipielle Skepsis gegenüber wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden. Vielfach waren die EEG-Untersuchung und der damit verbundene Transport in die Klinik Anlaß dafür, die Durchführung der Studie abzulehnen. Insgesamt wurde im Verlauf der Untersuchung mit 18 Altenheimen oder -wohnanlagen Kontakt aufgenommen, wobei die Leitung von 10 Einrichtungen eine Zusammenarbeit anbot. Bei zwei Heimen waren trotz prinzipieller Erlaubnis und tatkräftiger Unterstützung von seiten des Personals keine geeigneten Teilnehmer zu gewinnen. Somit konnte schließlich aus 8 Heimen die Stichprobe von 40 Senioren rekrutiert werden (Tab. 2).

Tab. 2 : Verzeichnis der städt. Altenheime in München, aus deren Bewohner sich die Stichprobe für die Untersuchung zusammensetzt (nach: Bayer. Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 1984)

Bezeichnung	Heimart ¹	Heimplätze	Anzahl Pbn
Alfons-Hoffmann-Altenheim	APH	493	8
Altenwohnanlage			
Wilhelmine-Lübke-Haus	W	246	4
Münchener Bürgerheim	A	190	10
Altenheim Hl.Geist	AP	453	4
Pensionat Mathildenstraße	A	187	3
Altenheim Schwabing	AP	345	5
Altenheim St.Martin	AP	258	4
Altenheim Tauernstraße	AP	254	2

¹
W: Altenwohnheim
A: Altenheim
AP: Altenheim mit Pflegeabteilung
APH: Altenheim mit Pflegeabteilung (nur für Heimbewohner)

In Zusammenarbeit mit der Verwaltung sowie mit dem Pflegepersonal wurden gemäß der Einschlusskriterien für die Untersuchung potentiell geeignete Personen ausgewählt. Hierbei ging z.B. auch das Erfahrungswissen des Pflegepersonals hinsichtlich Aufgeschlossenheit gegenüber sozialen Kontakten in die Auswahl ein. Die vorgeschlagenen Personen wurden vom Testleiter besucht und über Zweck und Form der angestrebten Untersuchung aufgeklärt. Es wurde versucht, die Zustimmung im Sinne eines "Informed Consent" (K. Kohle et al., 1982) zu gewinnen. Die Entscheidung über die Teilnahme am Versuch hing von einer Reihe von individuell verschiedenen Faktoren ab. Die Ablehnungsgründe (Tab. 3) waren hauptsächlich durch das hohe Alter, die zu erwartende Belastung und die damit verbundene Aufregung geprägt. Dabei spielte die Tatsache der in der Klinik durchzuführenden Untersuchung eine große Rolle.

Tab. 3: Auswahl von häufig genannten Gründen, die Teilnahme an der Untersuchung abzulehnen

-
- o fühle mich zu alt, fange ich nicht mehr mit an
 - o nützt mir nichts
 - o will ich nichts davon wissen, bin dagegen eingestellt
 - o ist zu belastend für mich
 - o mein Arzt macht alles Nötige mit mir
 - o bin froh über Gesundheit, will nicht freiwillig in Klinik
 - o will mich nicht damit binden
 - o habe sowieso dauernd viele ärztliche Untersuchungen zu machen
 - o Unsicherheit außerhalb
 - o Angehörige haben etwas dagegen
-

Die Entscheidung einzelner Personen, an der Untersuchung teilzunehmen oder nicht, war sehr oft von Gruppeneffekten abhängig. Einander gut bekannte Senioren erklärten sich demnach vielfach kollektiv dafür bereit oder aber verweigerten einmütig die Teilnahme, wobei auch intensive Gespräche mit den Einzelpersonen keine Änderung der getroffenen Entscheidung bewirkten.

Bei den von Leitung und Pflegepersonal vorselektierten Senioren betrug die Ablehnungsquote - abhängig von den verschiedenen Heimen - immerhin

noch etwa 1:2 bis 1:6; d.h., um einen Teilnehmer für die Untersuchung zu gewinnen, waren Gespräche mit 2 bis 6 Heimbewohnern notwendig. Die Gruppe der Teilnehmer zeigte sich dann im Verlauf der Untersuchung als überaus kooperativ und nahm an den Tests und Untersuchungen mit großem Interesse teil. So kam es zu keinerlei durch fehlende Motivation oder Kooperation bedingten Ausfällen während der gesamten Untersuchungsreihe. Dabei darf sicher auch nicht außer acht gelassen werden, daß der Versuchsleiter die Probanden sowohl in der Klinik als auch während der Fahrt dorthin und wieder zurück ständig betreute und führte. In den meisten Fällen konnte so ein weitgehendes Vertrauensverhältnis hergestellt werden, was die Durchführung des gesamten Vorhabens entscheidend erleichterte.

Wenn möglich, wurden zwei Probanden pro Tag untersucht. Der zeitliche Ablauf der Untersuchung wurde so gewählt, daß es zu wenig Konflikten mit dem geregelten Tagesablauf der Altenheime kam. Am Vormittag konnten zwei Probanden hintereinander in Einzeltestungen mit der psychometrischen Testbatterie untersucht werden. Die Testung nahm jeweils etwa 1 - 1 1/2 Stunden in Anspruch. Sie wurde in den privaten Räumen der Altenheimbewohner durchgeführt. Am Nachmittag des selben Tages (meist gegen 14 Uhr nach Mittagessen und anschließender Ruhezeit) wurden die Teilnehmer vom Testleiter mit dem PKW in die Nervenklinik der Universität München zur EEG-Untersuchung sowie zur Ableitung der evozierten Potentiale und anschließend wieder nach Hause gefahren. Für jeden Probanden konnte somit die gesamte Untersuchung an einem Tag abgeschlossen werden. Dieser Versuchsablauf war für alle Teilnehmer konstant gehalten, sodaß die psychometrische Testung stets vormittags erfolgte und die psychophysiologischen Parameter immer nachmittags abgenommen wurden.

Im Anschluß an die eigentliche Untersuchung wurden die behandelnden Hausärzte der Teilnehmer aufgesucht, um dort Informationen zum allgemeinen somatischen Befund zu erhalten. Die Senioren gaben hierzu per Unterschrift eine Erklärung ab, in der sie ihren Arzt von der Schweigepflicht bezüglich der erfragten Angaben entbanden. Die Einhaltung rechtlich verbindlicher Datenschutzbestimmungen wurde zugesichert.

Die Untersuchungen fanden im Zeitraum April bis August 1984 statt.

4.5. Statistisches Auswertungskonzept

Neben der deskriptiven Darstellung einfacher kategorialer Variablen wurde für die statistische Analyse metrischer Daten einheitlich ein parametrisches Modell gewählt. Die damit verbundenen Verteilungsannahmen und meßtheoretischen Voraussetzungen, wie die Bestimmung des adäquaten Skalenniveaus der Meßwerte, sind in ihrer Tragweite prinzipiell nicht zu unterschätzen (vgl. P. Suppes und J.L. Zinnes, 1963; F.M. Lord und M.R. Novick, 1968; B. Orth, 1974). Sind aufgrund inferenzstatistischer Prüfungen Entscheidungen zwischen dem Beibehalten und dem Verwerfen von vorweg formulierten Nullhypothesen zu treffen, die weitreichende Konsequenzen für Forschung und bestimmte Alltagsbereiche nach sich ziehen, so ist dabei zur weitestgehenden Vermeidung von α - und β -Fehlern ein streng methodisch adäquates Vorgehen zu fordern. Für die der vorliegenden Arbeit zugrundeliegenden Fragestellung gilt dies nur in eingeschränktem Maße. Die Fehler, die durch die inadäquate Anwendung bestimmter statistischer Prozeduren möglicherweise einfließen, können sicher vernachlässigt werden. Die aufgeworfenen Fragen sollen weniger an der statistischen Bedeutsamkeit der ermittelten Ergebnisse als vielmehr an deren praktischer Relevanz beantwortet werden. Dies schließt nicht von vornherein die Berechnung inferenzstatistischer Maße aus, jedoch sollen diese dann eher der Orientierung hinsichtlich der praktischen Aussagekraft der Ergebnisse dienen. Vor diesem Hintergrund ist auch die beim multiplen Testen am gleichen Datensatz notwendige Adjustierung des nominalen α -Risikos zu sehen (z.B. W. Hager und R. Westermann, 1983). Wegen des überwiegend "deskriptiven" Charakters der Analysen wurde auf diese Korrektur der statistischen Entscheidung verzichtet.

Im Zusammenhang mit der Berücksichtigung sowohl des Konzepts der statistischen Signifikanz als auch der Kriterien der praktischen Bedeutsamkeit ist die Frage nach dem sinnvollen Stichprobenumfang zu diskutieren. Die Stichprobengröße gilt dann als optimal, wenn eine als praktisch

bedeutsam erachtete "Effektgröße" sich gerade als statistisch signifikant erweist (J. Bortz, 1985). Ein Beispiel soll dies verdeutlichen. Als Effektgröße für die Straffheit des linearen Zusammenhangs zweier Variable kann man einen Korrelationskoeffizienten in der Höhe von etwa 0.30 bis 0.40 ansehen. Niedrigere Koeffizienten sollen keinen Indikator für einen bestehenden Zusammenhang darstellen. Bei einer im Fall der vorliegenden Untersuchung gewählten Stichprobengröße von $n=40$ überschreiten diese Koeffizienten gerade das 5%- bzw. das 1%-Signifikanzniveau. Bei größeren Stichproben würden sich bereits wesentlich niedrigere Korrelationen ($r=0.10$ bis 0.20) statistisch gesichert von der Nullkorrelation unterscheiden, deren praktische Bedeutsamkeit jedoch fraglich bliebe. Mit dem Stichprobenumfang von $n=40$ war damit ebenfalls die Forderung für die Anwendung verteilungsabhängiger statistischer Verfahren ausreichend erfüllt. Weitere Voraussetzungen hierzu (mindestens Intervallniveau und Normalverteilung der Meßwerte) wurden ungeprüft als gegeben angenommen. Entsprechend der offenen und ungerichteten Fragestellung der Untersuchung wurde stets eine zweiseitige Prüfung zugrundegelegt.

- Methoden der deskriptiven Datenanalyse

Bei der deskriptiven Analyse primär qualitativer Angaben wurden die Häufigkeiten bestimmter Kategorien oder Klassen als Absolut- wie auch als Prozentwerte bestimmt. Bei metrischen Variablen wurde als Maß der zentralen Tendenz der Verteilung das arithmetische Mittel und als Dispersionsmaß die Standardabweichung berechnet. In Einzelfällen wurden zusätzlich Schiefe und Exzess der Meßwertverteilung abgeleitet.

- Methoden zur Prüfung von Unterschieden

Der Zusammenhang zweier qualitativer Variablen wurde in Form einer Vier- oder Mehrfeldertafel dargestellt. Abweichungen der in den Zellen empirisch ermittelten von den aufgrund der Randverteilungen bei Geltung der Nullhypothese erwarteten Häufigkeiten wurden mit Hilfe der Prüfgröße χ^2 auf ihre Überzufälligkeit getestet.

Die Prüfung von Mittelwertsunterschieden erfolgte im Falle zweier Gruppen mit Hilfe des t-Tests für unabhängige Stichproben. Je nachdem wie der vorgeschaltete F-Test auf Prüfung der Varianzhomogenität ausfiel, wurde der entsprechende Algorithmus zur Berechnung der Prüfgröße t herangezogen.

- Methoden der korrelationsstatistischen Analysen

Generell wurde die Straffheit des linearen Zusammenhangs zweier Variablen durch den Produkt-Moment-Korrelationskoeffizienten ausgedrückt. Der aufgrund der Stichprobenwerte ermittelte Korrelationskoeffizient wurde gegen die Nullhypothese eines in der Population nicht vorhandenen Zusammenhangs getestet. Mit der Irrtumswahrscheinlichkeit der gängigen Signifikanzniveaus (1% bzw. 5%) läßt sich dann im Einzelfall die Nullhypothese verwerfen oder aber muß beibehalten werden.

Liegen eine oder mehrere weitere Variablen vor, die durch wechselseitige Beziehungen den Zusammenhang der zwei im Mittelpunkt des Interesses stehenden Größen beeinflussen, so ist der Anteil dieser Variablen herauszupartialisieren. Dies geschah durch die Berechnung von Partialkorrelationen erster oder höherer Ordnung. Der Grundgedanke bei diesem Verfahren ist der, daß zunächst Regressionen der "störenden" Moderatorvariablen auf die beiden Zielgrößen berechnet werden. Die durch diese Regression nicht erklärbaren Residualvariablen werden schließlich in Korrelation zueinander gebracht (vgl. J. Bortz, 1985). Dieser Koeffizient beschreibt den linearen Zusammenhang unter Konstanthaltung der Moderator- oder Rahmenvariablen.

- Methoden zur Variablenreduzierung

In der vorliegenden experimentellen Untersuchung wurde eine Vielzahl einzelner Meßwerte erhoben. Die Analyse der Zusammenhangsstruktur einer solchen größeren Anzahl von Variablen übersteigt bei paarweisen Interkorrelationen sehr schnell die menschliche Informationsverarbeitungskapazität. Bei 20 Variablen lassen sich zum Beispiel bereits 190 unter-

schiedliche Korrelationskoeffizienten berechnen. Die Notwendigkeit eines datenreduzierenden Verfahrens wie der Faktorenanalyse wird damit evident. Das Ziel eines solchen Verfahrens ist es, Variablen gemäß ihrer korrelativen Beziehungen in voneinander unabhängige Gruppen oder Faktoren zu klassifizieren. Die Faktoren, auf denen mit unterschiedlichen Gewichten die einzelnen Variablen laden, erklären in ökonomischer Weise die Zusammenhänge zwischen den ursprünglichen Variablen. Damit läßt sich neben der Datenreduktion die Frage der Dimensionalität komplexer Merkmale behandeln, d.h. wie viele Dimensionen benötigt werden, um die Zusammenhangsstruktur einer Vielzahl von Variablen erschöpfend zu erklären. Probleme im Zusammenhang mit der Anzahl zu extrahierender Faktoren oder der Berechtigung verschiedener Rotationstechniken sind in der einschlägigen Literatur ausführlich diskutiert (z.B. K. Überla, 1971; D. Revenstorff, 1976; J. Bortz, 1985) und sollen an dieser Stelle nicht näher behandelt werden.

Bei der statistischen Analyse der vorliegenden Untersuchung wurden Hauptkomponentenanalysen nach Hotelling mit anschließender orthogonaler Rotation zur Einfachstruktur nach dem Varimax-Kriterium nach Kaiser (vgl. K. Überla, 1971) durchgeführt. Gemäß der Faustregel zum Verhältnis von Anzahl zu analysierender Variablen und Stichprobenumfang sollten in eine Faktorenanalyse bei $n=40$ Personen nicht mehr als 20 Variable eingehen. Aufgrund der relativ kleinen Stichprobengröße können die ermittelten Faktorenlösungen nicht als überaus stabil gelten. Die damit verbundenen Fehlerquellen sind jedoch im Verhältnis zu den übrigen Ursachen unerklärter Varianzen als nicht wesentlich einzuschätzen, zumal das Verfahren hier lediglich den qualitativen Aspekt der Zusammenhangsstruktur aufdecken soll.

- Methoden der Subgruppenbildung

Neben der Aufteilung des Gesamtkollektivs in sinnvoll interpretierbare Subgruppen anhand eines entsprechenden Kriteriums wurde als analytisches Verfahren eine Clusteranalyse durchgeführt. Die Clusteranalyse ist eine Technik zur systematischen Klassifizierung von Objekten oder Personen

innerhalb einer gegebenen Gesamtmenge. Die durch eine Reihe bestimmter Merkmale beschriebenen Personen werden aufgrund ihrer Ähnlichkeit in Gruppen (Cluster) eingeteilt, wobei die Cluster intern möglichst homogen und extern möglichst gut voneinander separierbar sein sollen (H. Späth, 1977). Entscheidend dabei ist die Definition der Ähnlichkeit von Objekten sowie die Auswahl der den Analysen zugrundeliegenden Variablen. Im vorliegenden Fall wurde die Ähnlichkeit zweier Personen i und j operationalisiert als Euklidische Distanz in einem p -dimensionalen Raum (p =Anzahl der Variablen). Das Abstandsmaß berechnet sich dabei nach der Formel

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

Um die Bestimmung der Distanzen auf einer überschaubaren Anzahl von Variablen aufzubauen, wurden hierfür die faktorenanalytisch ermittelten Markier- oder Leitvariablen herangezogen. Die Berechnung der Clusteranalyse geschah nach dem hierarchisch-agglomerativen Verfahren, d.h. beginnend mit der feinsten Partitionierung (jede Person = ein Cluster) wurde die Anzahl der Cluster schrittweise verringert. Diese sukzessive Fusionierung wird in einem Dendogramm veranschaulicht, wobei zusätzlich die Distanz zwischen den Centroiden der jeweils zusammengefaßten Cluster ausgewiesen wird.

5. Ergebnisse

5.1. Beschreibung der Stichprobe

Die untersuchte Stichprobe der 40 Hochbetagten setzt sich aus 37 Frauen (92.5%) und 3 Männern (7.5%) zusammen.

Das durchschnittliche Alter der Probanden liegt bei 87.6 Jahren bei einer Standardabweichung von 2.6 Jahren. Die Altersverteilung (Abb. 32) entspricht keiner Normalverteilung. Der Modalwert findet sich vielmehr bei Beginn des Wertebereiches im 85. Lebensjahr. Mit einem Exzess von 1.0 und einer Schiefe von 0.95 erweist sich die Verteilung im Vergleich zur Gauß' schen Glockenkurve als breitgipfliger sowie als deutlich rechtsschief.

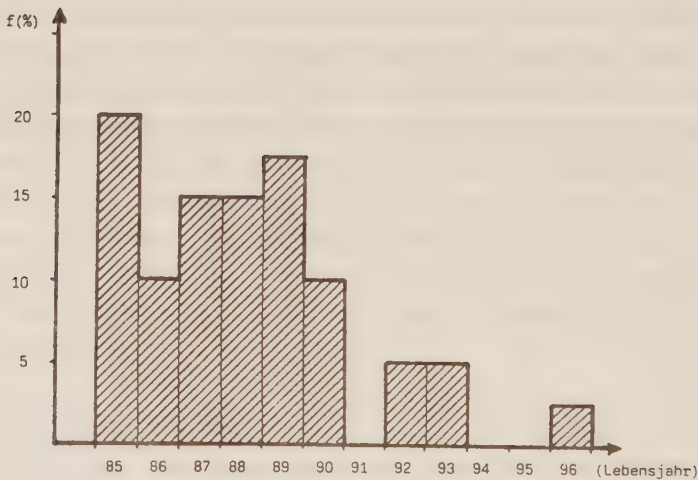


Abb. 32: Altersverteilung der untersuchten Gruppe von Senioren (n=40)

Bezieht man in der Altersverteilung der Gesamtbevölkerung die prozentualen Angaben nur auf die Bewohner im entsprechenden Altersbereich (über 85 Jahre), so zeigt sich für die relativ kleine Teilnehmergruppe eine gute Übereinstimmung mit den Verhältnissen in der bundesdeutschen Bevölkerungsstatistik (Abb. 33). Die Stichprobe kann daher hinsichtlich der Altersstruktur als repräsentativ für die Bevölkerung über 85 Jahre angesehen werden.

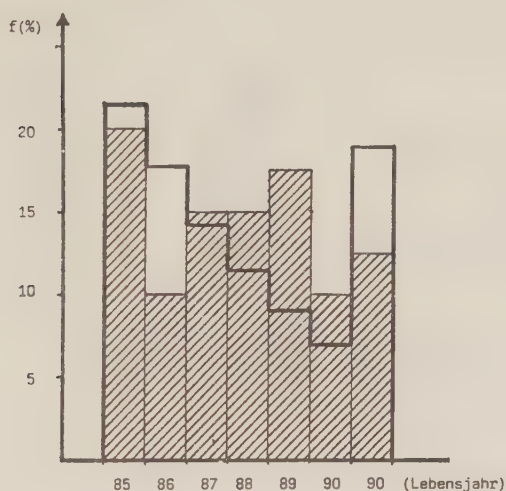


Abb. 33: Altersverteilung der Stichprobe (schraffierte Fläche) und Verteilung der über 85jährigen Bevölkerung der BRD (fette Linie; nach: Statist. Bundesamt, 1983)

Als weitere Informationsquelle zur Charakterisierung der Stichprobe bietet sich der allgemeine somatische Befund an, der für alle Untersuchungsteilnehmer von den jeweils behandelnden Hausärzten erstellt wurde. Die globale Einschätzung des körperlichen Gesundheitszustandes lautet demnach bei 50% der Senioren "gut", bei 47.5% "mittel" und bei nur einem Teilnehmer (2.5%) "schlecht". Bei 17.5% wird der Ernährungszustand als kachektisch und bei 15% als adipös beschrieben. Etwa 2/3 der Stichprobe (67.5%) können als normalgewichtig bezeichnet werden.

Bei den Diagnosen des somatischen Befundes (Tab. 4) dominieren die kardiovaskulären Störungen bei 87.5% der Senioren. An zweiter Stelle folgen bei 50% zerebrovaskulär bedingte Syndrome (zerebrale Insuffizienz). Stoffwechselstörungen kommen bei 35% der Teilnehmer und Erkrankungen des Bewegungsapparates bei 32.5% vor. Letztere gehen meist mit einer Einschränkung der Mobilität der Betroffenen einher.

Tab. 4 : Absolute und relative Häufigkeiten (n=40) der Erkrankungen im somatischen Befund

Diagnose	abs.	rel.(%)
o Kardiovaskuläre Störungen	35	87.5
o Herzinsuffizienz	27	67.5
o Hypertonie	19	47.5
o Hypotone Dysregulation	2	5.0
o Periphere Durchblutungsstörungen	5	12.5
o Venenthrombosen/Varizen	10	25.0
o andere	1	2.5
o Zerebralsklerose/Zerebrale Insuffizienz	20	50.0
o Erkrankungen des respiratorischen Systems	6	15.0
o Erkrankungen des Verdauungssystems	5	12.5
o Erkrankungen des Urogenitalsystems	5	12.5
o Stoffwechselstörungen	14	35.0
o Diabetes mellitus	10	25.0
o Fettstoffwechselstörung	3	7.5
o Wasser-/Elektrolythaushalt	2	5.0
o andere	4	10.0
o Erkrankungen des Bewegungsapparates	13	32.5
o Vegetative Störungen	4	10.0
o Neurologische Störungen	2	5.0
o Chronische Schmerzzustände	2	5.0
o Chronische konsumptive Prozesse	2	5.0

Als Maß für die Multimorbidität oder Polypathie der Senioren wurde die Summe der gleichzeitig zutreffenden Diagnosen berechnet, wobei bei den kardiovaskulären Störungen und bei den Stoffwechselstörungen nur der Oberbegriff gezählt wurde und nicht die untergeordneten Diagnosen. Damit ergab sich ein theoretischer Wertebereich von 0 bis maximal 11 gleich-

zeitig vorliegender Erkrankungen. Im Durchschnitt liegen in der Stichprobe pro Person 2.7 Diagnosen vor ($s=1.3$). Bei 2 Probanden (5%) traf keine der aufgelisteten Erkrankungen zu. Sie erhalten damit einen Multimorbiditäts-Index von Null. Bei der Mehrzahl der Teilnehmer (65%) liegen 2 bzw. 3 Erkrankungen gleichzeitig vor (Abb. 34).

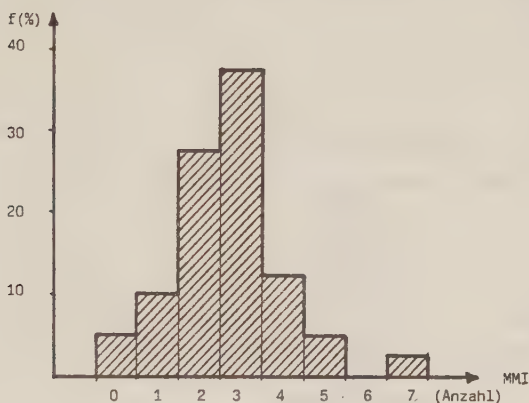


Abb. 34: Verteilung der Anzahl pro Person vorliegender Erkrankungen (Multimorbiditätsindex MMI)

Die im Rahmen der Fragestellung als Moderatorvariablen eingesetzten Parameter Alter, Multimorbidität und allgemeiner Gesundheitszustand sind weitgehend voneinander unabhängig (Tab. 5). Lediglich der allgemeine Gesundheitszustand kovariiert mit der Anzahl der Diagnosen ($r=0.32$). Der Zusammenhang ist in der erwarteten Richtung, d.h. viele gleichzeitig vorliegende Erkrankungen gehen mit einem schlechteren gesundheitlichen Befinden einher. Jedoch scheint der Aspekt des Schweregrades im Multimorbiditäts-Index nicht erschöpfend enthalten zu sein. In diesem Fall müßte die Korrelation wesentlich höher ausfallen. Aus diesem Grund erscheint es als geboten, beide Variablen neben dem Alter zur Beschreibung

der Rahmenbedingungen auszuwählen.

Tab. 5 : Interkorrelationen der Rahmenvariablen Alter, Multimorbiditäts-Index und allgemeiner Gesundheitszustand (n=40)

Variable	1	2	3
1 Alter	-		
2 MMI ¹	-.12	-	
3 Gesundheit ²	-.06	<u>.32</u>	-

__ : $p < 0.05$

¹MMI: Multimorbiditäts-Index

²Gesundheit skaliert: 1=gut/2=mittel/3=schlecht

Das Merkmal "Geschlecht" kann nicht entsprechend berücksichtigt werden, da die Stichprobe mit 3 Männern ein extremes Zahlenverhältnis bietet und somit statistische Artefakte nicht auszuschließen wären.

5.2. Psychometrische Testergebnisse

5.2.1. Ergebnisse der einzelnen Testverfahren

Im MWT-B erreichten die Senioren von maximal 37 möglichen im Durchschnitt 26.1 richtige Antworten. Die Standardabweichung beträgt 6.1 Punkte. Die Verteilung der Rohwerte (Abb. 35) ist nicht symmetrisch.

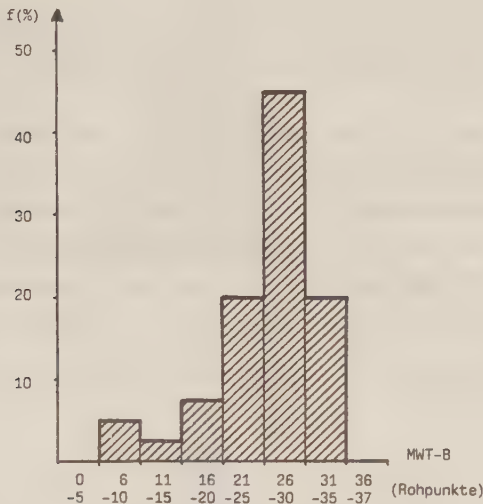


Abb. 35: Verteilung der Rohpunkte im Mehrfachwahl-Wortschatztest MWT-B

Auf der IQ-Skala ergibt sich ein Mittelwert von 101.2 bei einer Standardabweichung von 12.2 IQ-Punkten. Der Wertebereich erstreckt sich dabei von einem IQ-Wert von 77 bis zu einem maximalen Wert von 130.

Für die drei Teilprüfungen Zahlennachsprechen vorwärts und rückwärts sowie Buchstabennachsprechen vorwärts ließen sich folgende Ergebnisse berechnen (Tab. 6).

Tab. 6 : Ergebnisse im Zahlennachsprechen vorwärts und rückwärts sowie im Buchstabennachsprechen vorwärts (n=40)

Variable	$\bar{x}$	s	Min.	Max.
ZN vorwärts	5.7	0.9	4	8
ZN rückwärts	3.8	0.8	3	6
BN vorwärts	4.9	0.7	4	6
ZN vorw.+rückw.	9.5	1.3	7	13
$T_R = (ZN_{\text{kor.}} + BN)/2$	5.0	0.6	4	6.6

In der Tabelle sind die abgeleiteten Größen für Zahlennachsprechen (vorwärts + rückwärts) sowie die Gegenwartsdauer T_R ebenfalls enthalten.

Im Mosaik-Test in der dem NAI entnommenen Version sind maximal 36 Punkte erreichbar. Die Probanden erzielten im Durchschnitt 12.2 Punkte bei einer Standardabweichung von 5.3. Der Wertebereich erstreckt sich dabei von 3 bis 19 Punkte, wobei sich eine deutlich linksschiefe Verteilungsform (Abb. 36) zeigt. Ein Teil der Senioren zeigte extrem schlechte Leistungen, während die Mehrzahl völlig unauffällige Testwerte erreichte.

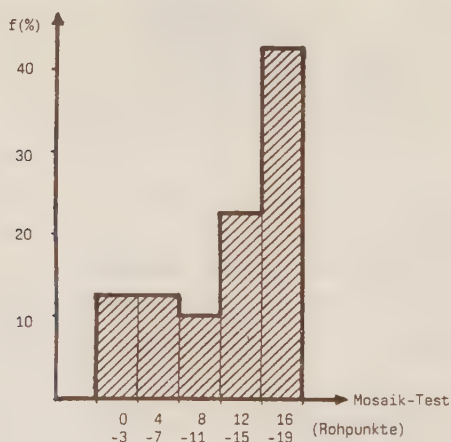


Abb. 36: Verteilung der Rohpunkte im Mosaiktest MT

Bei den maximal 24 erreichbaren Punkten im Subtest Gemeinsamkeitenfinden aus dem HAWIE erreichten die Teilnehmer im Durchschnitt 12.6 Punkte bei einer Standardabweichung von 4.0. Die Werteverteilung (Abb. 37) ist annähernd symmetrisch um den Modalbereich von 12 bis 15 Punkten angeordnet.

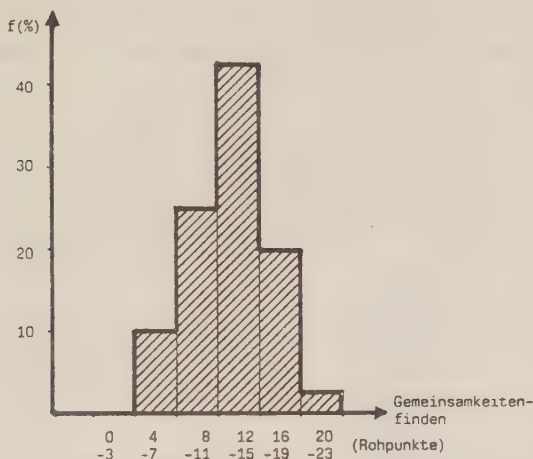


Abb. 37: Verteilung der Rohwerte im Subtest "Gemeinsamkeiten finden"

Der ZVT-G wurde in zwei Durchgängen A und B durchgeführt. Die Ergebnisse hinsichtlich der dafür benötigten Lösungszeiten zeigt Tabelle 7.

Tab. 7 : Lösungszeiten im Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT-G) für beide Durchgänge sowie mittlere Lösungszeit (n=40) in Sekunden

Variable	$\bar{x}$	s	Min.	Max.
ZVT-G (Durchgang A)	53.2	27.2	20	170
ZVT-G (Durchgang B)	48.9	26.5	18	140
ZVT-G (A+B)/2	50.7	26.4	19	155

Der zweite Testdurchgang (B) wurde im Durchschnitt um etwa 4 Sekunden schneller bewältigt, was sicherlich auf einen Übungsfortschritt zurückzuführen ist. Dieser Effekt ist bei allen Versuchspersonen gleichsinnig anzunehmen, was die hohe Korrelation beider Testdurchgänge ($r=0.91$) nahelegt. Die Verteilung der aus beiden Testungen gemittelten Lösungszeit (Abb. 38) zeigt einen überaus breiten Wertebereich von extrem hoher Leistung (Lösungszeit 19 Sek.) bis zu deutlich verzögerter Bearbeitungsgeschwindigkeit (155 Sek.). Entsprechend groß fallen die Standardabweichungen aus.

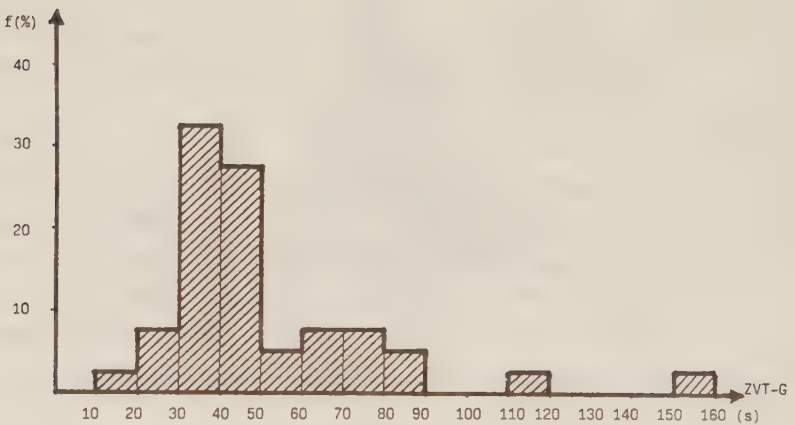


Abb. 38: Verteilung der Lösungszeiten im ZVT-G (gemittelte Zeit aus zwei Testdurchgängen)

Beim Benton-Test in der Wahlform F erreichten die Probanden im Durchschnitt 9,3 richtige Lösungen bei maximal 15 möglichen Punkten. Die Standardabweichung beträgt 2,4 Punkte. Die Werte streuen von 4 bis zu 13 richtigen Wahlen. Die Verteilungsform der Rohwerte (Abb. 39) ist leicht linksschief.

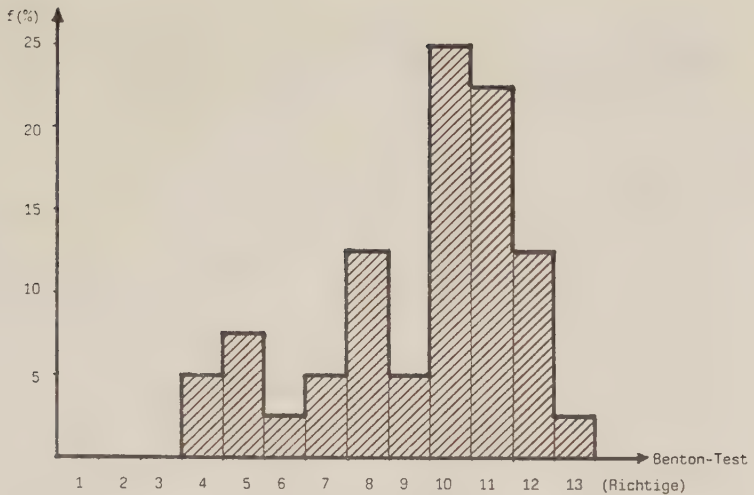


Abb. 39: Verteilung der Rohwerte (richtige Lösungen) im Bentontest (Wahlform F)

Die gemessene Wahlreaktionszeit liegt bei 10 Durchgängen im Durchschnitt bei 0.79 Sekunden pro Wahlreaktion. Die Standardabweichung beträgt 0.19 Sekunden. Die Verteilung der Reaktionszeiten (Abb. 40) zeigt eine annähernd symmetrische und rechteckige Form.

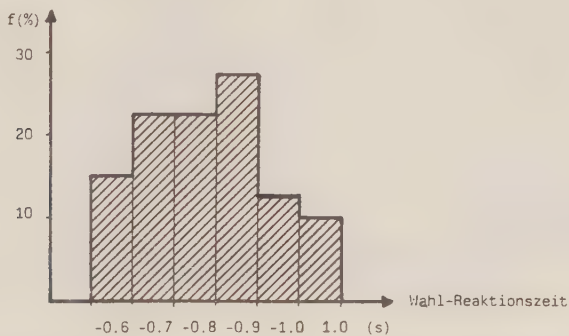


Abb. 40: Verteilung der Wahlreaktionszeiten bei fünf Alternativen (gemittelt aus 10 Versuchen)

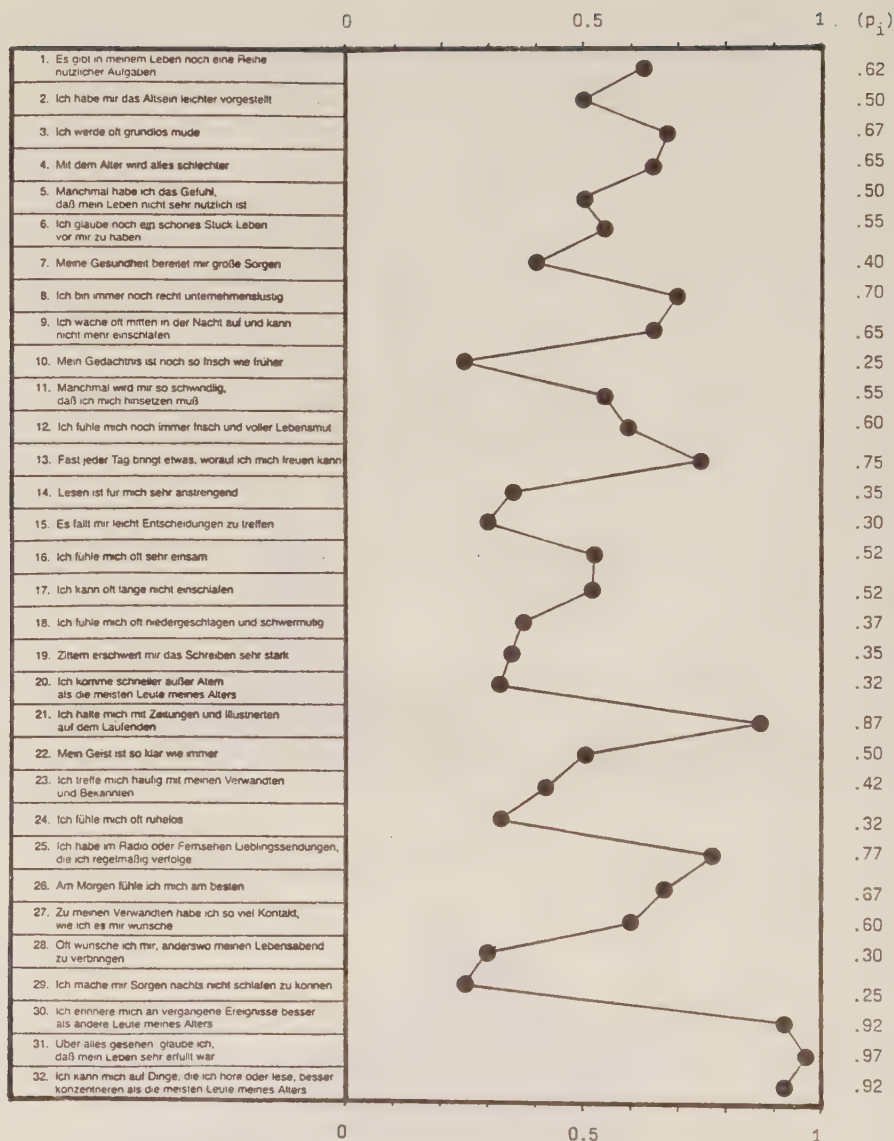


Abb. 41: Relative Häufigkeiten der Ja-Antworten (Schwierigkeitsindizes p_i) bei den Einzelitems des Nürnberger-Alters-Fragebogens NAF

Für die insgesamt 32 Items des Nürnberger-Alters-Fragebogens wurden zunächst die Antworthäufigkeiten (Abb. 41) bestimmt. Die Senioren bezeichnen sich als relativ unternehmungslustig (Item 8 "Ich bin immer noch recht unternehmungslustig" ja: 70%) und am aktuellen Geschehen interessiert (Item 21 "Ich halte mich mit Zeitungen und Illustrierten auf dem Laufenden" ja: 87.5%). Die eigenen Alterserscheinungen werden realistisch eingeschätzt (Item 10 "Mein Gedächtnis ist noch so frisch wie früher" ja: 25%), über körperliche Symptome wird erwartungsgemäß häufig berichtet (Item 9 "Ich wache oft mitten in der Nacht auf und kann nicht mehr einschlafen" ja: 65% oder Item 11 "Manchmal wird mir so schwindelig, daß ich mich hinsetzen muß" ja: 55%). 97.5% von ihnen betrachten ihr bisheriges Leben als sehr erfüllt (Item 31).

Gemäß den Auswertungsrichtlinien des NAF wurde aus allen 32 Items nach entsprechender Umpolung ein Summenwert berechnet. Der durchschnittliche Wert dieses Scores beträgt 12.7 bei einer Standardabweichung von 5 Punkten. Der empirische Wertebereich erstreckt sich von 4 bis zu 23 Punkten. Die Verteilung ist annähernd rechteckig (Abb. 42).

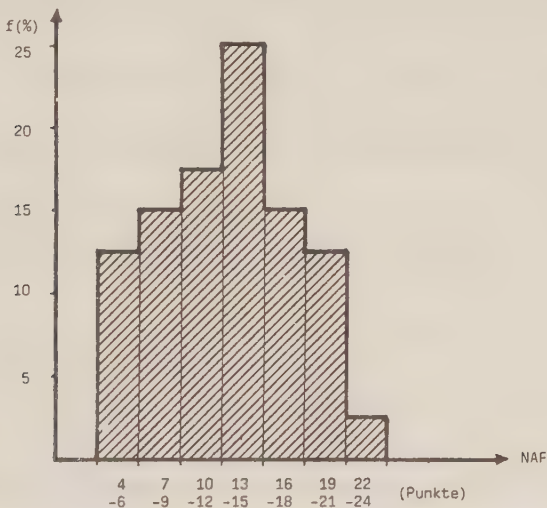


Abb. 42: Verteilung der Gesamtwerte im Nürnberger-Alters-Fragebogen NAF

Der NAF-Score kann Werte von 0 bis 32 Punkte annehmen, wobei numerisch hohe Werte einen hohen Grad subjektiver Alterung bedeuten.

Nachdem das Iteminventar des NAF inhaltlich nicht als eindimensional betrachtet werden kann, ist die Bestimmung eines globalen Summenscores eine relativ undifferenzierte Methode zur Abschätzung der subjektiven Altersproblematik. Die faktorielle Struktur des NAF ist durch die Bereiche Körpersphäre, Aktivität und Stimmung (W.D. Oswald und U.M. Fleischmann, 1982) gekennzeichnet. Nach eingehender Analyse der zugehörigen Ladungsmatrix ist die faktorielle Aufgliederung der Items nach Aspekten der inhaltlichen Validität nicht ganz befriedigend. Andererseits war auf der Basis der vorliegenden relativ kleinen Stichprobe ($n=40$) keine erneute Faktorenanalyse der 32 Items möglich, sodaß unter Zuhilfenahme von Interkorrelationskoeffizienten sowie inhaltlicher Gesichtspunkte eine Neugliederung der Items erfolgte. Dieses Vorgehen erbrachte vier Bereiche, die sich in weiten Teilen mit der von W.D. Oswald und U.M. Fleischmann (1982) vorgeschlagenen Lösung decken:

- Aktivität/Kontakte: 7 Items 1,8,12,21,23,25,27 (Nein-Antworten)
- Stimmung/Lebenszufriedenheit: 10 Items 2,4,5,16,18,14,28 (Ja-Antworten); 6,13,31 (Nein-Antworten)
- Körpersphäre: 10 Items 3,7,9,11,14,17,19,20,29 (Ja-Antworten); 26 (Nein-Antwort)
- Intellektuelle Leistungsfähigkeit: 5 Items 10,15,22,30,32 (Nein-Antworten)

Für jede entsprechende Antwort bei den einzelnen Items wurde ein Punkt vergeben, sodaß numerisch hohe Werte eine Beeinträchtigung oder Störung anzeigen.

Die subjektive Einschätzung der Aktivität korreliert sowohl positiv mit der Stimmung ($r=0.50$) als auch diese wiederum mit körperlichen Beschwerden ($r=0.32$) sowie der intellektuellen Leistungsfähigkeit ($r=0.35$, Tab.

8). Hohe Aktivität geht also mit guter Befindlichkeit und diese wiederum mit guter körperlicher Verfassung und hoher Leistungsfähigkeit einher.

Tab. 8 : Interkorrelationen der Teilscores des Nürnberger-Alters-Fragebogens NAF (n=40)

Variable	1	2	3	4	NAF _{ges}
1 Aktivität	-				.60
2 Stimmung	.50	-			.89
3 Körpersphäre	-.05	.32	-		.57
4 Leistungsfähigkeit	.25	.35	-.04	-	.47

--: $p < 0.05$ ==: $p < 0.01$

Die Korrelationen der Teilscores mit dem NAF-Gesamtwert zeigen, daß der Fragebogen hauptsächlich vom inhaltlichen Komplex "Stimmung und Lebenszufriedenheit" geprägt ist. In diesem Bereich kann die größte Korrelation mit dem Gesamtwert beobachtet werden ($r=0.89$).

Die Durchschnittswerte der berechneten Scores (Tab. 9) wurden zusätzlich auf die jeweilige Anzahl zugehöriger Items normiert. Sie stellen die mittlere Häufigkeit von im Sinne einer Störung oder Beeinträchtigung beantworteten Items der einzelnen Teilbereiche dar.

Tab. 9 : Durchschnittswerte der Teilscores des Nürnberger-Alters-Fragebogens NAF (n=40)

Variable	$\bar{x}$	s	Min.	Max.	Anz.Items	$\bar{x}$ (pro Item)
Aktivität	2.4	1.5	0	5	7	0.34
Stimmung	3.9	2.7	0	9	10	0.39
Körpersphäre	4.4	2.1	0	8	10	0.44
Leistungsfähigkeit	2.1	1.2	0	5	5	0.42

Bei der Gedächtnisprüfung mit Hilfe der Wiedererkennungsmethode (Gegenstände wiedererkennen) wurden im Durchschnitt 10.3 Gegenstände richtig memoriert. Die Standardabweichung beträgt 1.7. Die Anzahl der erinnerten

Gegenstände variierte von 6 bis zum maximalen Wert von 12. Bemerkenswert ist, daß 62.5% der Senioren keinen oder höchstens einen Fehler machten. Die Verteilungsform ist deutlich linksschief (Abb. 43).

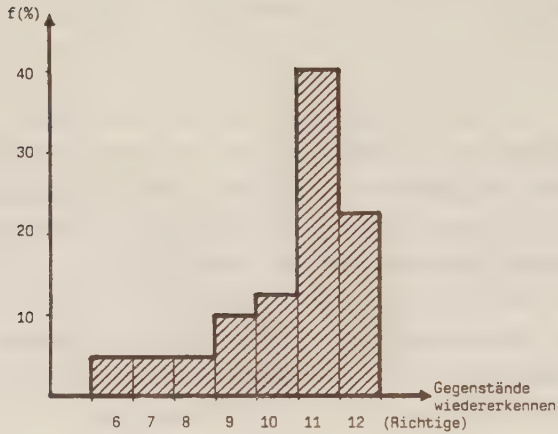


Abb. 43: Verteilung der Anzahl richtig wieder erkannter Gegenstände im Subtest GW

5.2.2. Zusammenfassung der psychometrischen Testergebnisse und Leistungsstruktur der untersuchten Stichprobe

Das allgemeine Intelligenzniveau der untersuchten Senioren läßt sich mit Hilfe des passiven Wortschatzes als durchschnittlich einordnen. Da der MWT-B vom Konzept her im höheren Erwachsenenalter als relativ altersstabil gilt, kann trotz der Tatsache, daß die Normierungsstichprobe des Verfahrens Erwachsene nur bis zum 65. Lebensjahr umfaßte, eine solche Einschätzung des IQ erfolgen.

Die Leistungen im Zahlennachsprechen liegen etwas über denjenigen im Buchstabennachsprechen - ein Befund, der in dieser Form mehrmals in der Literatur (vgl. S. Lehl et al., 1977) beschrieben wurde. Der Umgang mit Zahlen wird aufgrund der Anforderungen im Alltag öfter geübt und läßt so eine mögliche Strategieentwicklung (z.Bsp. Zusammenfassen zu "chunks") eher zu. Für den Summenwert ZN (vorw. + rückw.) übersteigt der mittlere Wert von 9.5 gemäß der Normentabelle des NAI den Prozentrang 50, wobei hier nur Normen für über 80jährige zur Verfügung stehen. Die Leistungen der untersuchten Stichprobe sind damit eher als überdurchschnittlich einzuschätzen. R.M. Riegel und K.F. Riegel (1959) ermittelten im Rahmen ihrer Standardisierung des HAWIE für höhere Altersgruppen bei über 75-jährigen einen Durchschnittswert von 7.8 Wertpunkten im Zahlennachsprechen, was einem Rohwert von etwa 9 Punkten entspricht.

Analog kann der erzielte Durchschnittswert für die Gegenwartsdauer mit 5.0 Sekunden als relativ hoch angesehen werden. Wesentlich jüngere Stichproben zeigen nur geringfügig bessere Leistungen. So ließ sich im Zuge der Eichung des Kurztests für allgemeine Intelligenz KAI (S. Lehl et al., 1980) an 672 Personen im Alter von 17 bis 65 Jahren für die Gegenwartsdauer ein Durchschnittswert von 5.6 ermitteln. Zwischen Zahlen- und Buchstabennachsprechen vorwärts liegt bei der untersuchten Stichprobe ein gesicherter Zusammenhang ($r=0.56$) vor. Die Bildung eines mittleren Wertes unter Zuhilfenahme einer Korrektur für das Zahlennach-

sprechen kann daher als Erhöhung der Reliabilität der Gegenwartsdauer betrachtet werden. Nachdem ZN vorw. und ZN rückw. nur in der Höhe von $r=0.24$ korrelieren, erscheint hier die Bildung eines Summenwertes als fragwürdig. Beide Verfahren sprechen offensichtlich unterschiedliche Funktionen an. Während beim Zahlennachsprechen vorwärts lediglich die Reproduktion vorgegebener Information gefordert wird, laufen beim Zahlen-nachsprechen rückwärts zusätzliche Umstrukturierungsprozesse in zentraleren Regionen ab.

Der vorliegende Durchschnittswert im Mosaik-Test entspricht in den Normen des NAI für über 80jährige einem Prozentrang von etwa 37.

R.M. Riegel und K.F. Riegel (1959) konnten im Subtest Gemeinsamkeiten-finden im Schnitt 7.2 Wertpunkte ermitteln, was einem Rohwert von etwa 9 Punkten entspricht. Der mittlere Wert der hier untersuchten Senioren liegt weit darüber und deutet auf eine überdurchschnittliche Leistungsfähigkeit hin.

Die mittlere Lösungszeit im ZVT-G entspricht in den NAI-Normentabellen für Personen über 80 Jahre (Altersheimbereich) einem Prozentrang von 39. Dies bedeutet, daß etwa 60% der über 80jährigen im ZVT-G besser abschneiden als der Durchschnitt der getesteten Senioren über 85 Jahre.

A.L. Benton (1974) legt in seinem Handbuch für die hier eingesetzte Testform lediglich Normwerte im Bereich von 14 bis 55 Jahre vor. Für die Zeichenform des Benton-Tests wird als Korrektur für den Altersbereich 65-75 Jahre ein Zuschlag von 3 Punkten für die Anzahl richtiger Wieder-gaben vorgeschlagen. Dieser Wert läßt sich sicher nicht auf die Wahlform übertragen. W.D. Oswald und U.M. Fleischmann (1982) legen im NAI-Handbuch Normen für über 80jährige vor, wonach der erzielte Mittelwert von 9.3 Treffern einem Prozentrang von etwa 57 entspräche. Mit dieser Orientierung ist die mittlere Testleistung der untersuchten Senioren als überdurchschnittlich einzustufen.

Für die Wahlreaktionszeit stehen keine vergleichbaren Ergebnisse zur Verfügung, sodaß eine Einschätzung der gezeigten Leistungen im Vergleich zu jüngeren oder gleichaltrigen Stichproben nicht erfolgen kann. Die Ergebnisse sind darüberhinaus auch oft geräteabhängig.

Der erzielte Gesamtwert im NAF entspricht in den NAI-Normen für über

80-jährige einem Prozentrang von etwa 41. Dies bedeutet, daß 60% aller über 80-jährigen das Alter negativer erleben als der Durchschnitt der untersuchten Senioren über 85 Jahre.

Obwohl beim Subtest Gegenstände wiedererkennen die Vorlage der 12 Gegenstände dem SKT entnommen wurden, lassen sich die gefundenen Ergebnisse nicht mit den dort veröffentlichten Normen vergleichen, da die Testbedingungen wesentlich voneinander abweichen.

In der zusammenfassenden Darstellung der Ergebnisse (Tab. 10) sind die für weitere Analysen ausgewählten Variablen enthalten. Beim MWT-B wurde auf den durch Transformation gebildeten IQ-Wert verzichtet. Beim Zahlen- und Buchstabennachsprechen verbleiben aufgrund der gezeigten Interkorrelationen die Gegenwartsdauer und als eigenständige Größe das Zahlennachsprechen rückwärts.

Tab. 10: Übersicht über die Ergebnisse der ausgewählten psychometrischen Variablen (Erläuterung im Text) (n=40)

Variable	$\bar{x}$	s	Min.	Max.
MWT-B (Rohwert)	26.1	6.1	10	34
ZN rückwärts	3.8	0.8	3	6
Gegenwartsdauer T_R	5.0	0.6	4	6.6
Mosaik-Test MT	12.2	5.3	3	19
Gemeinsamkeitenfinden GF	12.6	4.0	4	22
ZVT-G	50.7	26.4	19	155
Benton-Test BT	9.3	2.4	4	13
Wahlreaktionszeit RT	0.79	0.19	0.56	1.31
Gegenstände wiedererkennen GW	10.3	1.7	6	12
NAF gesamt	12.7	5.0	4	23
- Aktivität	2.4	1.5	0	5
- Stimmung	3.9	2.7	0	9
- Körpersphäre	4.4	2.1	0	8
- Leistungsfähigkeit	2.1	1.2	0	5

5.2.3. Zusammenhangsanalyse der psychometrischen Variablen

Die psychometrischen Testwerte zeigen anhand der paarweisen Korrelationskoeffizienten (Tab. 11) zahlreiche systematische Zusammenhänge. Hervorzuheben sind zunächst jene Koeffizienten, die statistisch signifikant von der "Null"-Korrelation abweichen.

Tab. 11: Interkorrelationen der psychometrischen Testwerte (n=40)

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 MWT-B	-													
2 ZN rückwärts	.26	-												
3 T_R	.07	.27	-											
4 Mosaik-Test	.63	.39	-.01	-										
5 Gem.finden	.63	.25	.24	.60	-									
6 ZVT-G	-.50	-.28	.09	-.60	-.36	-								
7 Benton-Test	.49	.26	-.08	.66	.48	-.47	-							
8 Wahlreaktionszeit	-.42	-.32	.05	-.44	-.39	.37	-.50	-						
9 Geg.wiedererkennen	.13	.29	.11	.35	.44	-.13	.39	-.64	-					
10 NAF gesamt	-.31	-.14	.04	-.23	-.17	.29	.09	.15	.05	-				
11 -Aktivität	.20	.04	.01	-.19	-.10	.23	.05	.30	-.19	.60	-			
12 -Stimmung	-.45	-.13	.04	-.31	-.21	.33	-.03	.20	.05	.89	.50	-		
13 -Körpersphäre	-.08	-.17	-.01	.00	-.10	.15	.16	-.07	.05	.57	-.05	.32	-	
14 -Leistungsf.	.11	-.06	.10	-.02	.08	-.05	.15	-.08	.26	.47	.25	.35	-.04	-

--: $p < 0.05$ ==: $p < 0.01$

Hierzu gehört, daß der Rohwert im MWT-B enge Zusammenhänge mit anderen Leistungsverfahren wie Mosaik-Test, Gemeinsamkeitenfinden, ZVT-G und Benton-Test zeigt. Die Wahlreaktionszeit ist ebenfalls damit verknüpft: Schnellere Reaktionszeiten gehen mit einem höheren Intelligenzniveau einher. Darüberhinaus ist auch eine Relation zum Grad der subjektiven Alterung (NAF-Gesamtscore), insbesondere zum Teilscore "Stimmung" hervorzuheben. Niedrigere Intelligenzleistung ist mit stärkeren Beeinträchtigungen der Befindlichkeit gepaart.

Der Testwert im ZN rückwärts (ZNr) korreliert positiv mit der Leistung im Mosaik-Test und negativ mit der Reaktionszeit. Bei allen Koeffizienten ist hier zu berücksichtigen, daß die Streubreite der Variablen ZN rückwärts äußerst gering ist und damit von vornherein numerisch hohe Korrelationskoeffizienten nicht zu erwarten sind.

Die Gegenwartsdauer Tr zeigt positive Zusammenhänge zu ZNr und zur Leistung im Subtest Gemeinsamkeitenfinden, die jedoch nicht den kritischen Wert für das 5%-Signifikanzniveau erreichen. Die Größe Tr ist damit die einzige Variable, die mit keiner der übrigen Verfahren signifikant korreliert und legt damit den Schluß nahe, sie als relativ eigenständigen Faktor innerhalb der psychometrischen Leistungen zu betrachten.

Der Subtest Mosaik-Test MT zeigt ähnlich wie der MWT-B hohe Korrelationen mit allen Leistungsprüfungen. Darüberhinaus liegt ein signifikanter Zusammenhang zur Leistung im Gegenstände wiedererkennen vor.

Eine ähnliche Zusammenhangsstruktur wie beim MT ergibt sich für die Leistungen im Subtest Gemeinsamkeitenfinden GF.

Für den ZVT-G ist von besonderer Bedeutung, daß die benötigte Lösungszeit unmittelbar mit der Wahlreaktionszeit korreliert. Daneben liegen ebenfalls deutliche Zusammenhänge mit MWT-B, MT, GF und Benton-Test vor.

Auch gehen hier höhere Lösungszeiten mit schlechterer Stimmung einher. Die Anzahl richtiger Lösungen im Benton-Test korreliert neben den Leistungstests MWT-B, MT, GF und ZVT-G ebenfalls deutlich mit der Reaktionszeit. Bemerkenswert ist darüberhinaus, daß der Benton-Test mit dem in der Aufgabenstellung ähnlichen Subtest Gegenstände wiedererkennen deutlich positiv korreliert.

Die Reaktionszeit RT bei der Wahl aus 5 Alternativen ist in ihrer direkten Relation zu Leistungsmaßen bereits mehrfach erwähnt, wobei sich die Korrelationen nicht auf Subtests mit reinem "Speed"-Charakter beschränken. So zeigen sich signifikante Koeffizienten zu MWT-B, ZNr, MT, GF, ZVT-G, Benton-Test und Gegenstände wiedererkennen. Anzufügen ist hier noch, daß sich eine positive Korrelation zum Teilscore der subjektiv eingeschätzten Aktivität abzeichnet ($r=0.30$).

Das Selbstbeurteilungsverfahren NAF korreliert insgesamt nur wenig mit den erhobenen Leistungsparametern. Bei der inhaltlichen Aufgliederung

erweist sich der Teilaspekt der Stimmung als jene Größe, die noch am deutlichsten mit Leistungstests kovariiert. Mit besserer Stimmung oder Befindlichkeit gehen allgemein höhere Leistungen einher.

Der Subtest Gegenstände wiedererkennen GW zeigt zu den Leistungen in MT, GF, Benton-Test und in der Wahlreaktionsaufgabe signifikante Korrelationen. Das Verfahren korreliert nur gering mit der Leistung im unmittelbaren Behalten (Tr, $r=0.11$). Die Relation zu ZNr, welches ebenfalls nicht die reine unmittelbare Behaltensleistung erfaßt, beträgt $r=0.29$.

Die vorliegende und deutlich zutagetretende Zusammenhangsstruktur der 14 psychometrischen Variablen läßt sich mit Hilfe einer Faktorenanalyse übersichtlich darlegen. Stark miteinander kovariierende Größen werden dabei durch gemeinsame Faktoren repräsentiert. Es zeigte sich, daß bei der durchgeführten Hauptkomponentenanalyse 4 Faktoren mit einem Eigenwert über 1.0 extrahiert wurden (Tab. 12). Der Anteil erklärter Varianz beträgt dabei etwa 70%.

Tab. 12: Hauptkomponentenanalyse der 12 psychometrischen Testwerte.
Eigenwerte und zugehörige Varianzanteile der ersten 10 extrahierten Faktoren

Faktor	Eigenwert	Varianzanteil (%)	kum.Varianzanteil (%)
1	4.19	35.0	35.0
2	1.87	15.6	50.5
3	1.29	10.7	61.3
4	1.07	8.9	70.2
5	0.95	7.9	78.1
6	0.69	5.8	83.9
7	0.52	4.3	88.2
8	0.46	3.8	92.0
9	0.34	2.9	94.9
10	0.25	2.1	97.0

Die grafische Darstellung des Eigenwertverlaufs (Abb. 44) hatte nach dem "Scree-Test" nach Cattell (z.Bsp. J. Bortz, 1985) auch eine 2-Faktoren-Lösung zugelassen. Bei diesem Abbruchkriterium werden diejenigen Fakto-

ren als bedeutsam betrachtet, deren Eigenwerte vor dem deutlich sichtbaren Knick im Verlauf liegen.

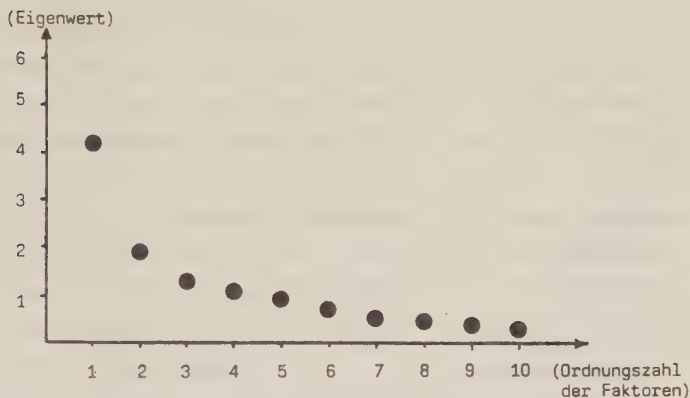


Abb. 44: Eigenwertsverlauf der ersten 10 Faktoren der Hauptkomponentenanalyse der psychometrischen Variablen

Wegen des zu geringen Anteils erklärter Varianz (50%) wurde jedoch die 4-Faktorenlösung vorgezogen. Die Ladungsmatrix der 4 Faktoren wurde nach dem Varimax-Kriterium nach Kaiser (z.B. J. Bortz, 1985; K. Überla, 1971) orthogonal rotiert (Tab. 13).

Die Gegenwartsdauer wurde nicht in die Faktorenanalyse mit aufgenommen, da sich hier zu keiner der übrigen Variablen eine bedeutsame Korrelation gezeigt hat. Sie hatte nur einen eigenständigen, zusätzlichen Faktor in Anspruch genommen und damit die relativen Anteile erklärter Varianz vermindert. Da es sich bei den Teilscores des NAF rechentechnisch um Teilmengen des Gesamtwerts handelt und aus diesem Grund auch hohe Korrelationen bestehen (Stimmung/NAF-Gesamtwert $r=0.89$), wurde der NAF-Gesamtwert nicht in die Faktorenanalyse miteinbezogen. Damit wurde eine Überrepräsentation der Fragebogen-Variablen in der Faktorenstruktur vermieden.

Tab. 13: Ladungskoeffizienten nach Varimax-Rotation der 4-Faktoren-Lösung der psychometrischen Testwerte. Die Markiertvariablen sind durch senkrechte Balken gekennzeichnet

Variable/Faktor	I	II	III	IV
MWT-B	.77	.04	-.16	-.10
ZN rückwärts	.36	.21	.03	-.19
Mosaik-Test	.84	.17	-.10	.03
Gem.finden	.64	.26	.01	-.11
ZVT-G	-.64	-.06	.15	.10
Benton-Test	.75	.22	.19	.22
Wahlreaktionszeit	-.46	-.58	.14	-.09
Geg.wiedererkennen	.20	.97	.11	.02
NAF-Aktivität	-.08	-.24	.72	-.09
-Stimmung	-.33	.04	.75	.36
-Körpersphäre	-.04	.04	.02	.76
-Leistungsfähigkeit	.07	.17	.43	-.02

Die Ladungszahlen (Tab. 13) weisen den ersten Faktor eindeutig als Faktor intellektueller Leistungsfähigkeit aus. Das negative Vorzeichen beim ZVT-G besagt, daß numerisch hohe Werte (Lösungszeiten) hier eine Beeinträchtigung der Leistung bedeuten. Das gleiche gilt für die Wahlreaktionszeit, die zusammen mit der Wiedererkennensleistung den zweiten Faktor darstellt. Der dritte Faktor wird von den Teilscores des NAF dominiert, wobei die Aussagen zur Körpersphäre auf einen vierten Faktor abgetrennt sind. Die faktorielle Aufgliederung der Variablen innerhalb des Leistungsbereichs läßt keine Differenzierung von Tests mit "Power"- oder "Speed"-Charakter erkennen.

5.2.4. Zusammenhang der psychometrischen Variablen mit den Rahmenvariablen Alter, Multimorbidität und allgemeiner Gesundheitszustand

Der Zusammenhang der psychometrischen Größen mit den Meßwerten der elektrophysiologischen Untersuchungen ist nur dann sinnvoll interpretierbar, wenn bestimmte Rahmenbedingungen, die ihrerseits auf den abgezielten Zusammenhang einwirken können, eingehend untersucht sind. So ist auf der Seite der psychologischen Variablen natürlich von Interesse, inwieweit diese vom Alter oder körperlichen Allgemeinzustand abhängen. Fragen wie "Welche Testleistungen sind am stärksten altersabhängig oder zeigen den größten Zusammenhang mit dem Gesundheitszustand der Senioren?" lassen sich grundsätzlich aus einer Interkorrelationsmatrix der dafür maßgeblichen Variablen beantworten (Tab. 14).

Tab. 14 : Korrelationen der psychometrischen Testwerte mit Alter, Multimorbiditäts-Index und allgemeinem Gesundheitszustand (n=40)

Variable	Alter	MMI ¹	Gesundheit ²
MWT-B	-.14	.20	-.10
ZN rückwärts	-.32	-.05	-.14
T _R	-.24	-.07	-.05
Mosaik-Test	.01	.11	-.31
Gem.finden	-.14	.31	-.26
ZVT-G	.06	-.08	.20
Benton-Test	.16	.34	-.23
Wahlreaktionszeit	.19	-.16	.23
Geg.wiedererkennen	-.14	.12	-.20
NAF gesamt	.16	.19	.35
-Aktivität	.28	-.09	-.04
-Stimmung	.07	.13	.30
-Körpersphäre	.13	.27	.41
-Leistungsfähigkeit	-.09	.12	.11

-- : $p < 0.05$ == : $p < 0.01$

¹ MMI: Multimorbiditäts-Index

² Gesundheitszustand: 1=gut/2=mittel/3=schlecht

Eine statistisch bedeutsame Altersabhängigkeit ließ sich zunächst für die Leistung ZNr nachweisen. Mit höherem Alter wird die Fähigkeit, vorgegebene Ziffern im umgekehrter Reihenfolge wiederzugeben, geringer. Ein weiterer Zusammenhang mit dem Alter der Probanden ergab sich für den Teilscore des NAF, der die subjektive Einschätzung der Aktivität im Alltag beschreibt. Die Beeinträchtigung der Aktivität nimmt mit steigendem Alter zu.

Bei den übrigen Testwerten zeigten sich nur unbedeutende Korrelationskoeffizienten, die zunächst als relative Unempfindlichkeit gegenüber Alterseinflüssen interpretierbar sind. Jedoch ist hier zu berücksichtigen, daß die untersuchte Gruppe bezüglich des Alters relativ homogen ist und damit nur geringe Varianz zuläßt. Der Befund kann also nicht als generelle Altersunabhängigkeit der Tests gedeutet werden, sondern eher in dem Sinn, als das Alter im extremen Abschnitt über 85 Jahre wenig Einfluß auf die Testleistungen hat. In diesem Bereich können andere Merkmale wesentlich mehr Relevanz besitzen.

Die Anzahl kombiniert auftretender Diagnosen (MMI) korreliert mit zwei Leistungstests (GF und Benton-Test), allerdings in der unerwarteten Form, daß mit einem höheren MMI größere Testleistungen einhergehen. Eine weitere Korrelation besteht bei einem Teilscore des NAF, der bei größerer Zahl an Erkrankungen mehr subjektive Beeinträchtigung im Bereich der Körpersphäre zeigt.

Die Einschätzung des allgemeinen Gesundheitszustandes deckt deutliche Zusammenhänge sowohl mit objektiven Leistungsmaßen (MT, GF) als auch mit subjektiven Einschätzungen der Altersveränderungen (NAF) auf. Im letztgenannten Bereich betrifft dies vornehmlich die Beeinträchtigung der Körpersphäre und die damit zusammenhängende Befindlichkeit.

Allgemein ist bei schlechtem Gesundheitszustand die Leistungsfähigkeit niedriger und die Ausprägung von Befindensstörungen erhöht.

5.3. Elektrophysiologische Parameter

Den Ergebnissen der elektroenzephalografischen Untersuchung und der visuell evozierten Potentiale liegt nicht die gesamte Stichprobe von 40 Senioren zugrunde. Aus technischen und organisatorischen Gründen konnte bei einem Teilnehmer (Nr. 40) kein EEG abgeleitet werden. Bei drei Senioren mußte die Bestimmung der VEP ausfallen, davon bei einer Person wegen zu starker Beeinträchtigung der Sehkraft infolge einer Linsentrübung.

Für die Beurteilung der Befunde war die Dauermedikation von Bedeutung. Die behandelnden Hausärzte der Untersuchungsteilnehmer gaben an, welche Präparate über einen längeren Zeitraum, d.h. also auch vermutlich am Tage der Untersuchung, eingenommen wurden (Tab. 15). Davon sind hauptsächlich enzephalotrope Substanzen von Interesse, deren Wirkung auf das EEG man nicht ausschließen kann. 13 Senioren (32.5%) nahmen mindestens eines der folgenden enzephalotrop wirkenden Präparate ein:

Adalat/Adumbran/Amphodyn/Dihydergot/Dusodril/Hydergin/Lexotanol/Rökan/Saroten/Sermion/Trental

Von diesen Substanzen kann man annehmen, daß sie vigilanzstabilisierende oder tranquillierende bzw. sedierende Effekte haben. Die spektralanalytisch ermittelte Frequenzverteilung im EEG deckt bei den Personen mit enzephalotropen Medikamenten einen größeren Anteil extrem langsamer Frequenzen und einen geringeren Anteil schneller Frequenzen an der Gesamtpower auf. Die Unterschiede zwischen beiden Personengruppen sind jedoch lediglich anhand einer Variablen statistisch gesichert (detaillierte Tabellen A1 bis A3 siehe Anhang). Die psychische Leistungsfähigkeit

unterscheidet sich nur unwesentlich. Für die Auswertung der elektrophysiologischen Untersuchungen wurden daher alle verfügbaren Befunde herangezogen.

Tab. 15: Präparate, die bei den einzelnen Teilnehmern als Dauermedikation verordnet waren (nach Angaben des Hausarztes). Enzephalotrop wirkende Präparate sind unterstrichen, die entsprechenden Pbn-Nummern sind mit einem * versehen

Pb-Nr.	Präparate
1	Lanitop / Ergoplus / Vertigoheel / Esidrix
2	Briserin / Isoket ret 25 / Lanitop / Aequamen / Amuno 50
3	Lanicor / Voltaren / Gelonida / Bisolvon / Dysurgal
4	Bisolvon / AT 10 / Convacard / Diabetan
5	Lanicor / Dilcoran / Allopurinol / Venoplant
6*	Diuretika / Digitalis / Euglucon / <u>Lexotanil</u>
7	Lanitop / Sali-Prent
8	Lanitop
9	(symptomatisch)
10	Rauwolfia-Präp.
11	Digitoxin / Diuretika
12	- keine -
13	Vasodilatoren / Diät
14*	Amphodyn <u>ret</u> / Lanicor / Euglucon / Complamin
15	- keine -
16	Lanitop / Heparin / Bronchitis-Therapeutika
17	Digoxin / Diuretika
18*	Strophantol / Scleron / <u>Rökan</u>
19*	Isoket / <u>Dihydergot</u>
20*	Euphyllin <u>ret</u> / <u>Adumbran</u>
21	L-Thyroxin / Novodigal / Chinidin / Favistan / Spiro comp
22	- keine -
23*	<u>Rökan</u> / Insidon / Corvaton / Lanitop / Aldactone
24*	<u>Digacin</u> / <u>Sermion</u> / Adenylocrat
25	Carminativum
26*	Novodigal / Dytide H / Isoket ret / <u>Trental</u>
27	Novodigal / Dytide H / Isoket ret / <u>Dulcolax</u> / Diabeteskost
28*	Lanicor / Osyrol 50 / Minipress / Nitropflaster / <u>Adumbran</u>
29	Lanitop / Elfanex / Isoket ret
30*	Lanitop / Diucomb / Glutril / <u>Adumbran</u>
31*	Urotracton / <u>Rökan</u> / Digotab / Euglucon
32	- keine -
33	Moduretik
34	Digacin / Diligan / Lpirin / Spiro comp / Nepresol / Tremarit
35	Propranolol / Esimil
36*	Lanitop / <u>Dusodril ret</u>
37	Briserin / Citro-Mazur
38	Cordisanol forte / Nitrolingual, Briserin (bei Bedarf), Gelusil
39	Novodigal / Isoket ret / Depot Insulin / Diuretika
40*	<u>Hydergin</u> / <u>Adalat ret</u> / <u>Saroten ret</u>

5.3.1. Visuelle Analyse des EEG

Die Grundtätigkeit (Tab. 16) wurde bei der Mehrzahl der EEG (82%) als reichlich und bei 5% als regelmäßig beurteilt. Die ermittelte dominante Frequenz beträgt im Durchschnitt 9.5 Hz ($s=1$ Hz). Die Amplitude liegt im Mittel bei 27.7 μV ($s=8.2$ μV). Der Bereich, in dem die Amplituden schwanken, ist durchschnittlich 14.9 μV breit. Sie umfassen damit einen Bereich von 20 bis 35 μV . Die EEG-Tätigkeit kann bis auf zwei Ausnahmen als symmetrisch bezeichnet werden. 67% der EEG zeigen spindelige Modulation. Die Reaktion im EEG auf das Öffnen und Wiederschließen der Augen (Visuelle Blockade-Reaktion VBR) war bei zwei Teilnehmern als mangelhaft beurteilt.

Tab. 16: Ergebnisse der visuellen Analyse des EEG (n=39);
Grundtätigkeit

Grundtätigkeit	abs.Hfgk.	rel.Hfgk.(%)
reichlich	32	82.1
spärlich	7	17.9
regelmäßig	21	53.8
unregelmäßig	18	46.2
symmetrisch	37	94.9
rechts höher	1	2.6
links höher	1	2.6
spindelig	26	66.7
wenig moduliert	13	33.3
VBR gut	37	94.9
VBR mangelhaft	2	5.1
	$\bar{x}$	s
dominante Frequenz (Hz)	9.5	1.1
Amplitude (μV)	27.7	8.2
Amplitude; untere Grenze (μV)	20.3	6.9
Amplitude; obere Grenze (μV)	35.1	10.7
Amplitude; Schwankungsbreite (μV)	14.9	7.2

Eine unterlagerte langsame Tätigkeit (Tab. 17) kann bei 32 Senioren (82%) beobachtet werden. Die mittlere Frequenz dieser EEG-Tätigkeit beträgt dabei im Durchschnitt 5.7 Hz ($s=0.9$ Hz). Sie tritt mit einer Ausnahme nur zeitweilig auf. Sie taucht hauptsächlich am hinteren Teil des Schädels (56%) oder diffus und kaum lokalisierbar auf (23%).

Tab. 17: Ergebnisse der visuellen Analyse des EEG (n=39); unterlagerte Tätigkeit

unterlagerte Tätigkeit	abs.Hfgk.	rel.Hfgk.(%)
vorhanden	32	82.1
zeitweilig	30	76.9
kontinuierlich	1	2.6
vorne	0	0.0
hinten	22	65.4
diffus	9	23.1
	$\bar{x}$	s
Frequenz (Hz)	5.7	0.9

Bei etwa einem Viertel der EEG ist eine überlagernde Tätigkeit mit einer mittleren Frequenz von 19 Hz ($s=2.8$ Hz) festzustellen (Tab. 18). Sie tritt nur zeitweilig und ausschließlich vorne auf.

Tab. 18: Ergebnisse der visuellen Analyse des EEG (n=39); Überlagernde Tätigkeit

Überlagernde Tätigkeit	abs.Hfgk.	rel.Hfgk.(%)
vorhanden	10	25.6
zeitweilig	9	23.1
kontinuierlich	1	2.6
vorne	10	25.6
hinten	0	0.0
diffus	0	0.0
	$\bar{x}$	s
Frequenz (Hz)	19.2	2.8

Bei 8 Senioren (20%) können Gruppen von langsamen Wellen mit einer mittleren Frequenz von 3.4 Hz ($s=2$ Hz) hauptsächlich bilateral vorne bzw. temporal beobachtet werden (Tab. 19).

Tab. 19: Ergebnisse der visuellen Analyse des EEG (n=39);
Gruppen und Serien

Gruppen und Serien	abs.Hfgk.	rel.Hfgk. (%)
Gruppen	8	20.5
Serien	2	5.1
Strecken	0	0.0
rechts	1	2.6
links	3	7.7
bilateral	6	15.4
vorne	6	15.4
hinten	0	0.0
temporal	4	10.2
	$\bar{x}$	s
Frequenz (Hz)	3.4	2.0

Vigilanzschwankungen traten bei drei Untersuchungsteilnehmern auf (Tab. 20). Bei 72% der Senioren war das EEG normal. Die funktionellen Besonderheiten bestehen hauptsächlich in einer raschen und zugleich niedrigen EEG-Tätigkeit. Eine mangelhafte Entspannung während der Ableitung lag bei 7 Teilnehmern (18%) vor. Bei 5 Senioren wurden Allgemeinveränderungen festgestellt, die bei 4 nur leicht und bei einem Teilnehmer mäßig ausgeprägt waren. Lokale Veränderungen traten nur bei 4 Personen auf. Die Störungen zeigten meist ein spontanes und flüchtiges Auftreten bilateral und konnten nicht als paroxysmal bezeichnet werden.

Tab. 20: Ergebnisse der visuellen Analyse des EEG (n=39);
sonstige Befunde

		abs.Hfgk.	rel.Hfgk.(%)
Befund:	normal	28	71.8
	abnorm	11	28.2
Vigilanzschwankungen:	ja	3	7.7
	nein	36	92.3
funktionelle	unregelmäßig	3	7.7
Besonderheiten:	rasch	2	5.1
	flach	1	2.6
	rasch und flach	6	15.4
	mangelhafte Ent- spannung	7	17.9
Allgemeinver- änderungen:	leicht	4	10.2
	mäßig	1	2.6
	schwer	0	0.0
lokale Ver- änderungen:	rechts	1	2.6
	links	2	5.1
	beidseitig	1	2.6
	temporal	3	7.7
	bilateral	1	2.6
Störungen:	flüchtig	7	17.9
	anhaltend	2	5.1
	selten	5	12.8
	häufig	4	10.2
	generalisiert	0	0.0
	bilateral	7	17.9
	lokal	3	7.7
	periodisch	0	0.0
	paroxysmal	0	0.0
	nicht paroxysmal	8	20.5
	spontan	7	17.9

5.3.2. Automatische Frequenzanalyse des EEG

Bei einem Teilnehmer enthielt das gesamte EEG Artefakte infolge von Lidflattern, sodaß keine Frequenzanalyse möglich war. Bei einem weiteren Teilnehmer war die in der EEG-Kurve als artefaktfrei beurteilte Sequenz wegen des Wechsels der Magnetspule nicht auf Band gespeichert. Somit konnten nur die Frequenzanalysen von 37 Senioren ausgewertet werden. Der Beginn der analysierten Sequenz in der gesamten EEG-Ableitedauer ist unterschiedlich verteilt (Tab. 21).

Tab. 21 : Beginn der spektralanalytisch ausgewerteten Sequenz innerhalb der 20minütigen EEG-Aufzeichnung (n=37)

Zeitpunkt	abs.Hfgk.	rel.Hfgk.(%)
bis 2. Minute	10	27.0
3.-4. "	8	21.6
5.-6. "	3	8.1
7.-8. "	5	13.5
9.-10. "	0	0.0
11.-12. "	3	8.1
13.-14. "	4	10.8
15.-16. "	4	10.8

Bei EEG-Ableitungen mit großer Gesamtpower werden die Anteile der Frequenzbänder in der grafischen Darstellung des Powerspektrums als ausgeprägte Gipfel sichtbar. Dabei sind zahlreiche interindividuelle Unterschiede zu beobachten (Abb. 45). Gemeinsam ist allen Powerspektren der relativ große Anteil im Delta- und Alpha-Bereich. Der Vergleich beider Ableitekanäle läßt bei der P4/O2-Ableitung höhere Alpha-Anteile bei insgesamt größerer Gesamtpower gegenüber der Ableitung F4/C4 erkennen.

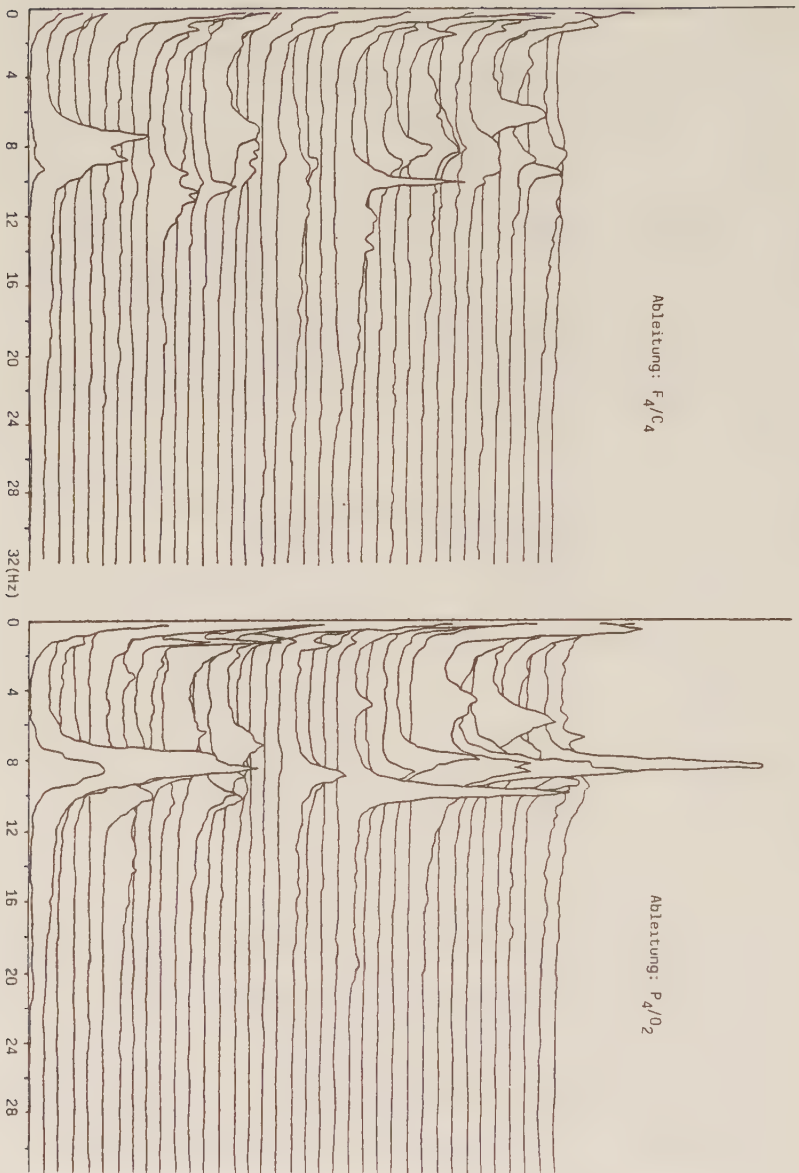


Abb. 45: Darstellung der individuellen Powerspektren ($n=37$) der Ableitungen F_4/C_4 und P_4/O_2 . Die Powerspektren der Teilnehmer sind in ihrer Reihenfolge von unten nach oben aufgetragen

Von den 32 Spektralparametern, die pro Ableitkanal berechnet wurden, sind die absoluten und relativen Anteile der einzelnen Frequenzbänder sowie die Gesamtpower von Interesse (Tab. 22).

Tab. 22: Mittelwerte und Standardabweichungen der absoluten und relativen Ausprägung der 5 Frequenzbänder (n=37)

Ableitung:	F ₄ /C ₄		P ₄ /O ₂	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Absolute Ausprägung (μV^2):				
Delta-Band	0.64	0.41	0.70	0.53
Theta-Band	0.34	0.36	0.43	0.51
Alpha-Band	0.61	0.56	1.17	1.19
Beta ₁ -Band	0.20	0.22	0.16	0.16
Beta ₂ -Band	0.32	0.26	0.16	0.14
Gesamtpower	2.31	1.34	2.88	2.08
Relative Ausprägung (%):				
Delta-Band	29.9	12.8	27.4	12.1
Theta-Band	13.7	7.2	13.7	9.3
Alpha-Band	25.2	12.6	35.6	17.7
Beta ₁ -Band	8.3	5.2	6.0	3.8
Beta ₂ -Band	14.2	8.3	7.0	6.3

Wie auch der Abbildung 46 zu entnehmen ist, sind in der vorderen Elektrodenposition (F4/C4) geringere Anteile des Alpha-Bandes und andererseits mehr schnelle Beta-Wellen zu beobachten. Die niederfrequenten Wellenanteile (Delta und Theta) zeigen dagegen keine Unterschiede.

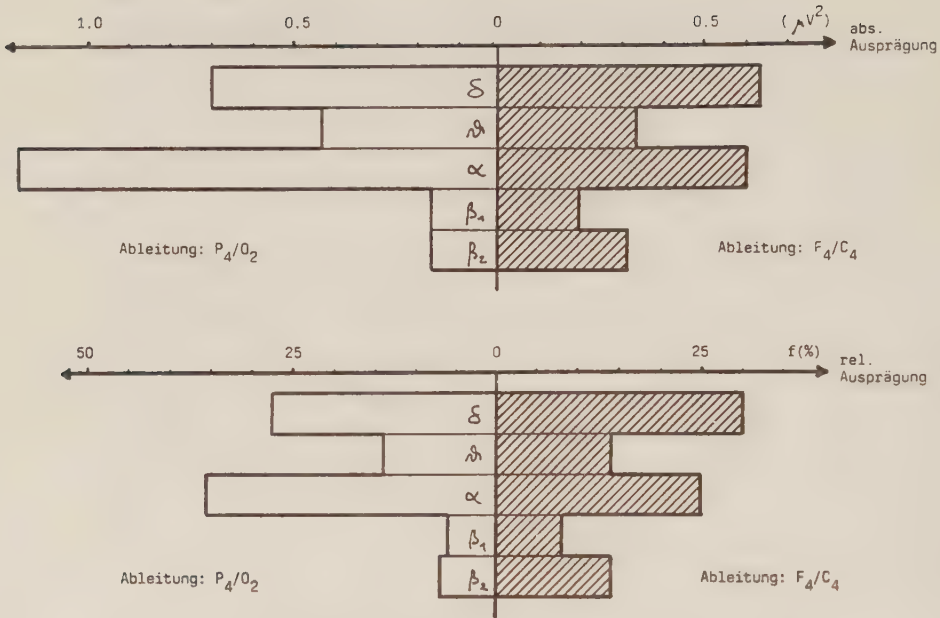


Abb. 46: Mittelwerte der absoluten (oben) und relativen (unten) Anteile der fünf Frequenzbänder für die Ableitungen F_4/C_4 und P_4/O_2 ($n=37$)

Die weiteren Parameter der Frequenzanalyse, wie die dominante Frequenz innerhalb eines Frequenzbandes, die 10%- bzw. 90%-Grenze der Ausprägung eines Bandes oder die äquivalente Bandbreite, sind für Stichprobenergebnisse von geringerer Aussagekraft. Für Einzelanalysen haben sie durchaus ihre Berechtigung und wurden deshalb in die Rohdatenauflistungen (siehe Anhang) mit aufgenommen.

5.3.3. Das visuell evozierte Potential

Bei einem Teilnehmer (Nr. 17) konnte das VEP rechts nicht abgeleitet werden, bei einer weiteren Person (Nr. 4) war die Latenz rechts deutlich verlängert. Wegen einer früheren Augenerkrankung wurde dieser Wert jedoch nicht in die Auswertungen einbezogen.

Es bestehen ausgeprägte interindividuelle Unterschiede in Form und Verlauf der Potentiale. Die VEP der Teilnehmer Nr. 26 und 36 sind Beispiele extrem kurzer bzw. verzögerter Latenzen (Abb. 47). Intraindividuell sind die Potentiale bei den drei Messungen (binokular, rechts, links) relativ stabil.

Die binokulare Latenz zum P2-Gipfel beträgt bei den Senioren im Durchschnitt etwa 99 ms bei einer Standardabweichung von 14 ms (Tab. 24).

Tab. 24 : Mittelwerte und Standardabweichungen der P2-Latenzen im VEP und der interokulären Differenz (IOD)

P2-Latenz (ms)	n	$\bar{x}$	s	Min.	Max.
binokular	37	98.7	13.8	70	130
rechts	35	102.4	11.5	80	130
links	37	101.2	11.5	80	120
IOD	35	4.0	4.8	0	20

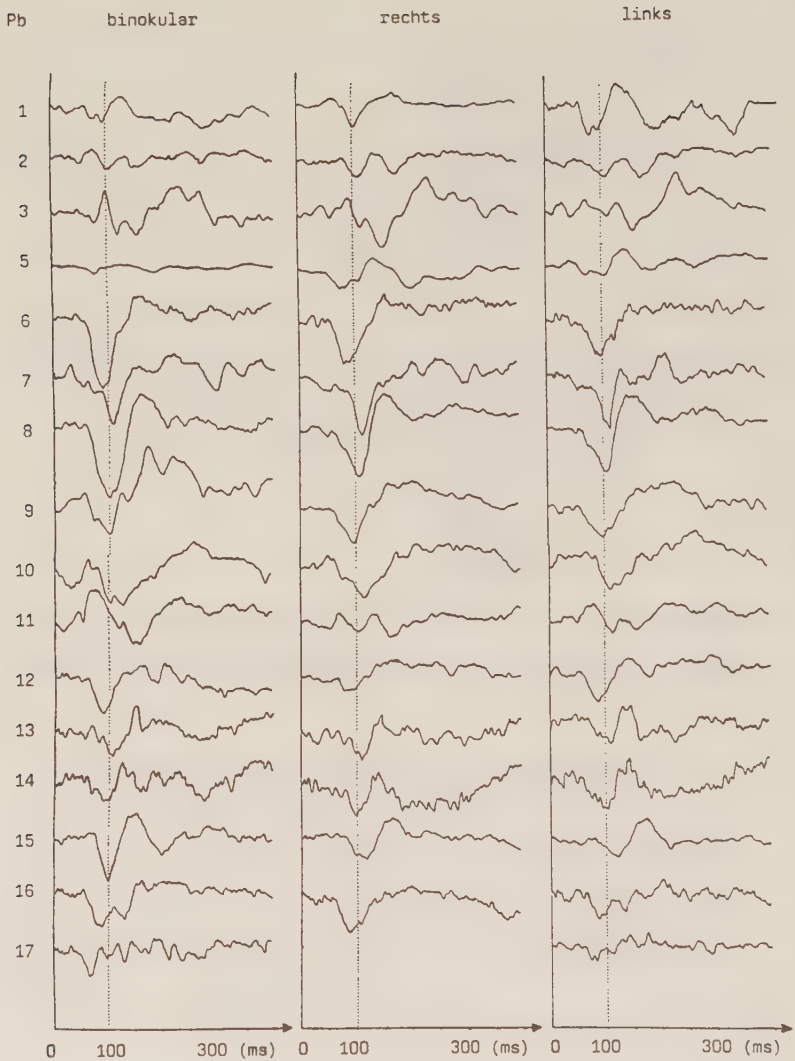


Abb. 47: VEP-Verläufe der einzelnen Untersuchungsteilnehmer (binokular, rechts, links)

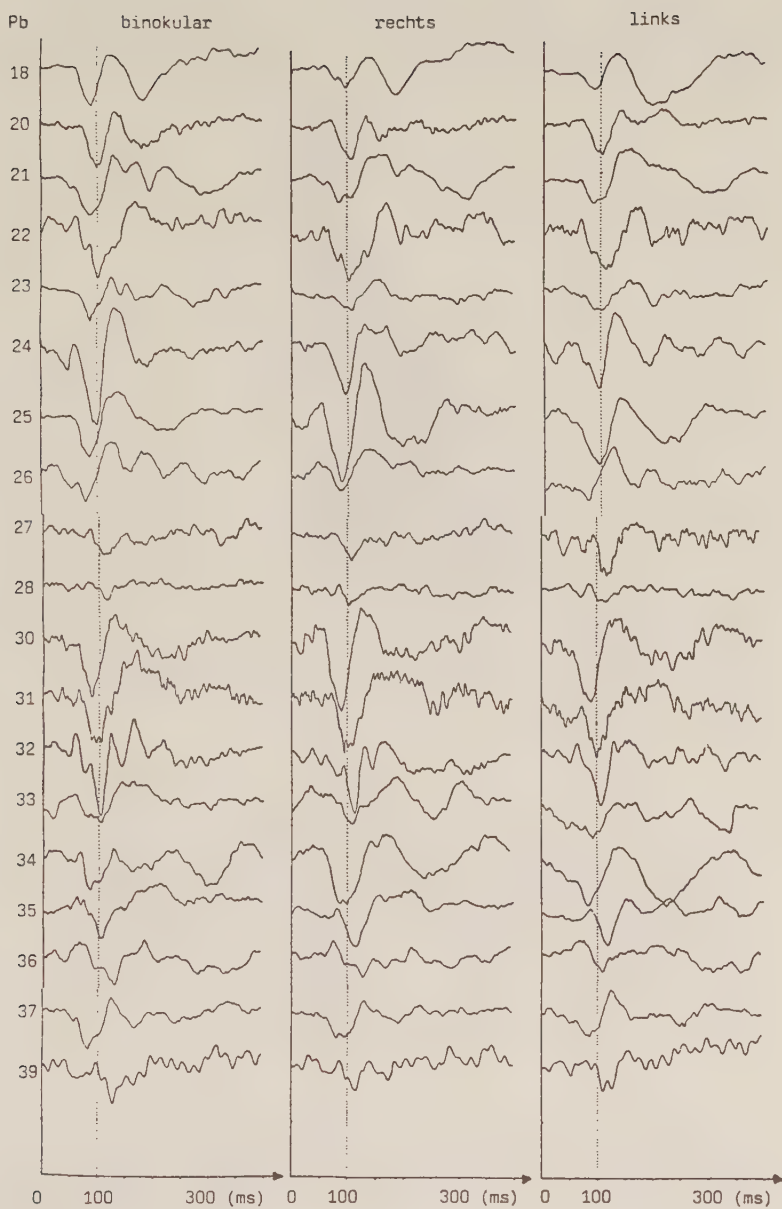


Abb. 47: (Forts.)

Die Verteilung der Latenzzeiten zeigt eine leicht rechtsschiefe Form mit einem Modalwert im Bereich von 81 bis 90 ms (Abb. 48), worin etwa ein Drittel der Meßwerte (32.4%) liegen.

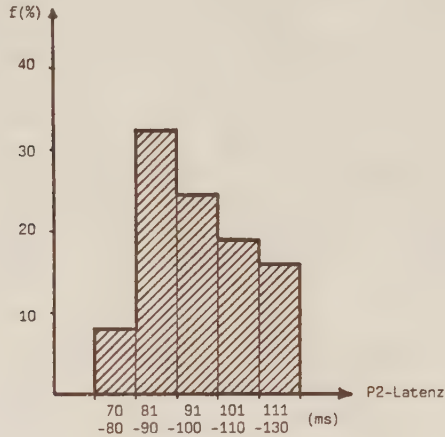


Abb. 48: Verteilung der P2-Latenzen der binokularen VEP (n=37)

Die monokulare Ableitung erbrachte bei beiden Messungen um durchschnittlich 3 bis 4 ms längere Latenzzeiten (Tab. 24). Die interokuläre Differenz (IOD) beträgt im Durchschnitt 4 ms. Bei 40% der Probanden besteht keine Differenz zwischen rechtem und linkem Auge (IOD=0). Bei weiteren 37% beträgt sie bis zu 5 ms. 6 bis 10 ms Differenz zeigen 17% und über 10 ms etwa 6% der untersuchten Personen (Abb. 49).

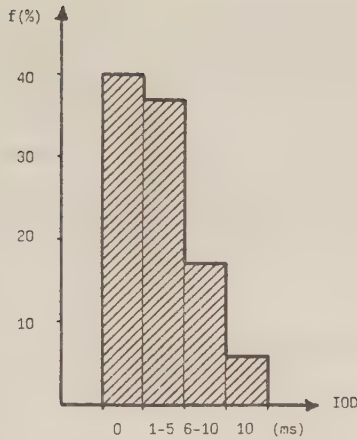


Abb. 49: Verteilung der interokulären Differenz (IOD) bezüglich des P2-Gipfels der VEP (n=35)

Binokular fanden sich bei 84% der Senioren normale Potentiale, bei den monokularen Ableitungen sind dagegen die Anteile w-förmiger bzw. deformierter Potentiale erhöht (Tab. 25).

Tab. 25 : Beurteilung der Potentialverläufe im VEP (absolute und relative Häufigkeiten)

VEP-Verlauf	normal	w-förmig	deformiert
binokular (n=37)	31/83.8%	5/13.5%	1/ 2.7%
rechts (n=35)	27/75.0%	5/13.9%	4/11.1%
links (n=37)	25/67.6%	9/24.3%	3/ 8.1%

Der VEP-Befund ist bei 29 Senioren (78.4%) normal, bei 2 (5.4%) grenzwertig und bei 6 Teilnehmern (16.2%) pathologisch im Vergleich zu jüngeren Personen.

Die Latenzen der einzelnen VEP-Ableitungen korrelieren hoch miteinander (Tab. 26). Die intraindividuelle Stabilität der Potentiale wird durch die Koeffizienten in der Höhe von 0.85 bzw. 0.86 belegt. Die interokuläre Differenz erweist sich als von der Latenz unabhängige Größe. Der globale Befund korreliert dagegen sowohl mit den Latenzen als auch mit der IOD. Die positiven Koeffizienten besagen, daß mit verzögerter Latenz oder großer IOD schlechte Beurteilungen einhergehen.

Tab. 26 : Interkorrelationen der P2-Latenzen, der interokulären Differenz (IOD) und des globalen VEP-Befundes (n=37 bzw. 35)

Variable	1	2	3	4	5
1 P2-Latenz bin.	-				
2 P2-Latenz re.	<u>.86</u>	-			
3 P2-Latenz li.	<u>.85</u>	<u>.85</u>	-		
4 IOD	.15	.11	-.12	-	
5 Befund ¹	<u>.49</u>	<u>.53</u>	<u>.35</u>	<u>.46</u>	-

--: $p < 0.05$ ==: $p < 0.01$

¹Befund skaliert: 1=normal/2=grenzwertig/3=pathologisch

Aufgrund der dargelegten Zusammenhangsstruktur der VEP-Variablen sind zwei Meßgrößen für weitere Analysen interessant: die P2-Latenz der binokularen Ableitung und die interokuläre Differenz.

5.3.4. Zusammenhangsanalyse der elektrophysiologischen Variablen

Tabelle 27 zeigt die vollständige Interkorrelationsmatrix der Variablen Dominante Frequenz, Amplitude, Amplitudenschwankungsbreite, relative Anteile der fünf Frequenzbänder und Gesamtleistung jeder der beiden Ableitungen, P2-Latenz und interokuläre Differenz der VEP.

Tab. 27 : Interkorrelationen der elektrophysiologischen Variablen (n=35 bis 39) , Ruhe-EEG und VEP

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1 Dom.Frequenz	-																
2 Amplitude	-.48	-															
3 Ampl.breite	-.27	.60	-														
4 Delta (%)	.33	-.45	-.49	-													
5 Theta (%)	-.67	.37	.15	-.17	-												
6 Alpha (%)	-.27	.46	.50	-.77	.13	-											
7 Beta ₁ (%)	.16	.22	.36	-.67	-.25	.33	-										
8 Beta ₂ (%)	.23	-.26	-.17	-.21	-.45	-.31	.40	-									
9 Gesamtpower	-.39	.67	.22	-.27	.28	.19	.14	-.08	-								
10 Delta (%)	.40	-.53	-.47	.82	-.21	-.70	-.46	.01	-.28	-							
11 Theta (%)	-.60	.31	.05	-.05	.89	-.02	-.24	-.37	.31	-.11	-						
12 Alpha (%)	-.23	.47	.54	-.62	-.03	.79	.37	-.26	.20	-.83	-.19	-					
13 Beta ₁ (%)	.30	-.10	-.01	-.42	-.26	.01	.64	.55	-.20	-.32	-.30	.07	-				
14 Beta ₂ (%)	.21	-.34	-.43	-.07	-.37	-.38	.18	.85	-.12	.02	-.32	-.32	.57	-			
15 Gesamtpower	-.36	.61	.49	-.33	.25	.28	.29	-.16	.68	-.36	.20	.41	-.16	-.34	-		
16 P2-Latenz	.12	.15	.32	.00	-.06	.19	.20	-.22	.16	.06	-.06	.16	-.03	-.37	.32	-	
17 IOD	-.01	-.02	.13	.23	-.02	-.27	-.11	.00	-.23	.22	-.06	-.18	-.14	-.08	-.18	.15	-

--: p < 0.05 ==: p < 0.01

Die dominante Frequenz korreliert negativ mit den Amplituden ($r=-0.48$). Dies steht im Einklang mit der allgemeinen Erfahrung, daß mit steigender EEG-Frequenz niedrigere Amplituden einhergehen. Auch ist bei höherfrequenten Wellen ein engerer Schwankungsbereich der Amplituden zu beobachten ($r=-0.27$). Mit der Amplitude verwandt ist die Beziehung zur Gesamt-

power der analysierten EEG-Epoche. Auch hier finden sich negative Korrelationen zur Frequenz der Grundtätigkeit ($r=-0.39$ und -0.36). Je größer die Gesamtleistung der EEG-Ableitung, desto niedriger ist deren Frequenz. Im Frequenzspektrum sind die deutlichsten Beziehungen im Theta-Band erkennbar, dessen relativer Anteil negativ mit der dominanten Frequenz korreliert ($r=-0.67$ und -0.60). Eine negative Beziehung besteht auch im Alpha-Bereich ($r=-0.27$ und -0.23), während sowohl für das extrem langsame Delta-Band ($r=0.33$ und 0.40) als auch für die schnellen Beta-Anteile ($r=0.16$ bis 0.30) die Zusammenhänge durch positive Korrelationen charakterisiert sind. Deutliche Zusammenhänge mit den VEP-Variablen liegen nicht vor.

Die Amplitude der EEG-Tätigkeit liefert aufgrund des geschilderten negativen Zusammenhangs mit der Grundfrequenz ähnliche Korrelationen mit den übrigen EEG-Variablen, jedoch jeweils mit umgekehrtem Vorzeichen. Hervorzuheben sind hier die Korrelationen zur Gesamtleistung ($r=0.67$ und 0.60), zum relativen Anteil der Alpha-Wellen ($r=0.46$ und 0.47) und der Delta-Wellen ($r=-0.45$ und -0.53).

Die Verknüpfung von Höhe und Schwankungsbreite der Amplitude bedingt analoge Zusammenhänge. Hinzu kommt eine positive Beziehung zur P2-Latenz ($r=0.32$), d.h. mit größerer Schwankungsbreite der Amplitude geht eine verlängerte Latenz einher.

Die spektralanalytische Auflösung des Powerspektrums in einzelne Frequenzbänder stimmt bei beiden Ableitungen gut überein. Die Korrelationskoeffizienten zwischen den Werten der F4/C4- und der P4/O2-Ableitung betragen:

- Delta-Band: $r=0.82$
- Theta-Band: $r=0.89$
- Alpha-Band: $r=0.79$
- Beta1-Band: $r=0.64$
- Beta2-Band: $r=0.85$
- Gesamtpower: $r=0.68$

Bei den relativen Anteilen der einzelnen Frequenzbereiche ergeben sich wechselseitige Ausschlüsse, d.h. je größer die langsamen Anteile repräsentiert sind, desto geringer sind gleichzeitig die Anteile der schnell-

len Frequenzen. Derartige Beziehungen treten hauptsächlich zwischen dem Delta- und dem Alpha- bzw. Beta1-Band sowie zwischen dem Theta- und den beiden schnellen Beta-Bereichen auf. Die beiden Beta-Bänder stehen dabei in enger korrelativer Beziehung. Die Zusammenhänge zur dominanten Frequenz sowie zu den Amplituden sind bereits beschrieben.

Die P2-Latenz des VEP zeigt einen statistisch bedeutsamen Zusammenhang lediglich mit der Schwankungsbreite der Amplituden ($r=0.32$) und der Gesamtleistung der okzipitalen EEG-Tätigkeit ($r=0.32$). Eine deutliche Korrelation besteht auch zur schnellen Beta-Tätigkeit ($r=-0.37$). Je größer der Anteil höherfrequenter Wellen im okzipitalen Bereich, desto kürzer ist die Latenz zum Gipfel P2.

Die interokuläre Differenz der beiden VEP-Ableitungen läßt sich am ehesten durch den positiven Zusammenhang zum Delta-Anteil charakterisieren, wobei die entsprechenden Koeffizienten die Signifikanzgrenze nicht erreichen ($r=0.23$ und 0.22).

Die Zusammenfassung entsprechend eng kovariierender Variablen zu gemeinsamen Faktoren ohne hohen Verlust an Information war das Ziel einer durchgeführten Faktorenanalyse. Dabei gingen alle 17 Variablen der elektrophysiologischen Untersuchungen in die Analyse ein. Der Eigenwertsverlauf und die fortschreitende Varianzausschöpfung der ersten 10 Faktoren dieser Hauptkomponentenanalyse (Tab. 28) legen eine 5-Faktoren-Lösung nahe. Damit werden 81% der Gesamtvarianz erklärt.

Tab. 28: Hauptkomponentenanalyse der 17 elektrophysiologischen Variablen. Eigenwerte und zugehörige Varianzanteile der ersten 10 extrahierten Faktoren

Faktor	Eigenwert	Varianzanteil (%)	kum.Varianzanteil (%)
1	5.24	30.8	30.8
2	4.13	24.3	55.1
3	1.88	11.0	66.2
4	1.48	8.7	74.9
5	1.09	6.4	81.3
6	0.80	4.7	86.0
7	0.57	3.4	89.4
8	0.43	2.5	91.9
9	0.40	2.4	94.3
10	0.32	1.9	96.2

Die nach dem Varimax-Kriterium orthogonal rotierte Ladungsstruktur der fünf extrahierten Faktoren zeigt Tabelle 29.

Tab. 29 : Ladungskoeffizienten nach Varimax-Rotation der 5-Faktoren-Lösung der elektrophysiologischen Variablen. Die Markiervariablen sind durch senkrechte Balken gekennzeichnet

Variable/Faktor	I	II	III	IV	V
Dom.Frequenz	-.26	.25	-.66	-.28	.00
Amplitude	.41	-.08	.29	.62	.15
Ampl.breite	.42	.00	.09	.24	.49
Delta (%)	-.83	-.44	-.25	-.11	-.05
Theta (%)	.02	-.22	.93	.14	-.06
Alpha (%)	.87	-.13	.01	.07	.00
Beta ₁ (%)	.35	.74	-.13	.12	.26
Beta ₂ (%)	-.11	.84	-.24	-.07	.01
Gesamtpower	.11	-.03	.22	.89	.02
Delta (%)	-.84	-.21	-.18	-.25	.07
Theta (%)	-.09	-.20	.88	.16	-.08
Alpha (%)	.88	-.11	-.22	.23	.08
Beta ₁ (%)	.13	.86	-.14	-.12	-.11
Beta ₂ (%)	-.15	.90	-.24	-.07	-.33
Gesamtpower	.25	-.09	.16	.70	.34
P2-Latenz	.00	-.04	-.14	.15	.45
IOD	-.21	-.07	.01	-.24	.30

Die Interpretation der Faktoren orientiert sich an der Höhe der jeweiligen Ladungskoeffizienten, die die einzelnen Variablen bei den Faktoren aufweisen. Demnach ist der erste Faktor (Varianzanteil 31%) charakterisiert durch die Alpha-Tätigkeit, wobei sich die langsame Delta-Tätigkeit mit negativem Vorzeichen als reziprok dazugesellt. Der zweite Faktor (Varianzanteil 24%) repräsentiert die schnelle EEG-Tätigkeit in Form der Anteile an beiden Beta-Frequenzbändern. Faktor III (Varianzanteil 11%) entspricht dem Anteil des Theta-Bandes an der Gesamtleistung. Die dominante Frequenz geht mit negativer Gewichtung ebenfalls in diesen Faktor ein. Faktor IV (Varianzanteil 9%) läßt sich eindeutig als "Power"-Faktor interpretieren. Weniger klar läßt sich Faktor V (Varianzanteil 6%) inhaltlich bestimmen. Die Ladungszahlen sind hier relativ niedrig. Am ehesten ist er charakterisierbar durch die Schwankungsbreite der Amplituden und der VEP-Variablen P2-Latenz und IOD.

5.3.5. Zusammenhang der elektrophysiologischen Variablen mit den Rahmenvariablen Alter, Multimorbidität und allgemeiner Gesundheitszustand

Analog dem Vorgehen bei den psychometrischen Variablen wurde auch bei den elektrophysiologischen Größen untersucht, inwieweit sie vom Alter und dem körperlichen Allgemeinzustand abhängen (Tab. 30).

Tab. 30: Korrelationen der elektrophysiologischen Variablen mit Alter, Multimorbiditäts-Index und allgemeinem Gesundheitszustand (n=35 bis 39)

Variable	Alter	MMI ¹	Gesundheit ²
Dom.Frequenz	-.03	.05	-.28
Amplitude	-.14	.05	.12
Ampl.breite	.06	-.11	.08
Delta (%)	-.01	-.13	.07
Theta (%)	-.01	-.01	.29
Alpha (%)	.25	.09	.00
Beta ₁ (%)	-.18	.21	-.20
Beta ₂ (%)	-.29	.01	-.31
Gesamtpower	-.10	.11	-.11
Delta (%)	-.09	-.26	-.13
Theta (%)	-.04	.08	.27
Alpha (%)	.29	.18	.09
Beta ₁ (%)	-.20	.13	-.05
Beta ₂ (%)	-.27	-.02	-.20
Gesamtpower	.05	.11	.06
P2-Latenz	.00	.25	.20
IOD	-.16	.12	.29

--: $p < 0.05$

¹MMI: Multimorbiditäts-Index

²Gesundheitszustand: 1=gut/2=mittel/3=schlecht

Ein statistisch gesicherter Zusammenhang zum Alter läßt sich insofern nachweisen, als im höheren Alter mehr Alpha-Wellen und weniger schnelle Beta-Wellen vorkommen. In der Frequenz der Grundtätigkeit macht sich dagegen kein Alterseinfluß bemerkbar. Auch ist die P2-Latenz mit dem Alter nicht korreliert. Jedoch repräsentiert die untersuchte Stichprobe nur einen extrem gelagerten Ausschnitt der Altersverteilung und läßt somit nicht auf eine generelle Altersunabhängigkeit der untersuchten Größen schließen.

Mit dem Multimorbiditäts-Index als Anzahl gleichzeitig vorliegender Diagnosen fand sich zu keiner der elektrophysiologischen Größen eine statistisch bedeutsame Beziehung.

Die globale Einschätzung des Gesundheitszustandes dagegen zeigt mit einigen EEG-Variablen deutliche Zusammenhänge. So sind mit schlechterem körperlichen Allgemeinzustand niedrigere Frequenzen der Grundtätigkeit, mehr Theta- und weniger Beta-Wellen verbunden. Auch zeigt sich dabei eine erhöhte interokuläre Differenz im VEP ($r=0.29$).

5.4. Zusammenhänge zwischen psychometrischen und elektrophysiologischen Variablen

Tabelle 31 zeigt die Korrelationen der psychometrischen Variablen mit den Spektralparametern der EEG-Frequenzanalyse. Um die Zusammenhänge weitgehend frei von systematischen Fehlerquellen darzustellen, wurden die Personen mit mangelhafter Entspannung während der EEG-Ableitung ausgeschlossen. Für die statistische Berechnung der Korrelationskoeffizienten verblieben somit die Daten von 32 Teilnehmern. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur Koeffizienten mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $p < 0.10$ aufgeführt.

Tab. 31: Korrelationen der psychometrischen Testwerte mit den relativen Anteilen der fünf Frequenzbänder sowie mit der Gesamtpower ($n=32$). Koeffizienten mit einem zugehörigen Signifikanzniveau $\alpha > 10\%$ sind nicht enthalten. Jeweils linker Wert: F_4/C_4 , rechter Wert: P_4/O_2

Variable	Gesamtpower	Delta(%)	Theta(%)	Alpha(%)	Beta ₁ (%)	Beta ₂ (%)
MWT-B	-.47/- .31	/	-.63/- .64	/	/	.29/ .26
ZN rückwärts	/	/	-.33/- .29	/	/	/
T _R	/	/	/	/	/-.23	/
Mosaik-Test	-.30/	/	-.45/- .45	/	.29/ .30	.47/ .32
Gem.finden	-.25/- .39	/	-.41/- .27	/	/	.52/ .40
ZVT-G	/	/	.30/ .29	/	-.32/	-.41/
Benton-Test	/	-.26/	-.46/- .40	.31/ .29	.28/ .24	.33/
Wahlreaktion	/	/	.28/	/	-.29/- .24	-.49/- .31
Geg.wiedererk.	/	/	/	/	.34/ .29	.31/
NAF-Aktivität	-.26/	.27/	/	/	-.43/- .33	-.32/
-Stimmung	/	/	/ .28	/	-.31/	/
-Körpersph.	/	.28/	/	/	/	/
-Leistungsf	/	/	/	-.24/	/	/

--: $p < 0.05$ ==: $p < 0.01$

Nahezu alle Leistungsvariable zeigen Zusammenhänge mit dem relativen Anteil der Theta-Wellen. Höhere Leistungsfähigkeit geht allgemein mit einem niedrigeren Theta-Anteil einher. So beträgt beispielsweise die Korrelation zwischen der Leistung im MWT-B und dem Theta-Anteil bei der F4/C4-Ableitung $r=-0.63$ (Abb. 50).

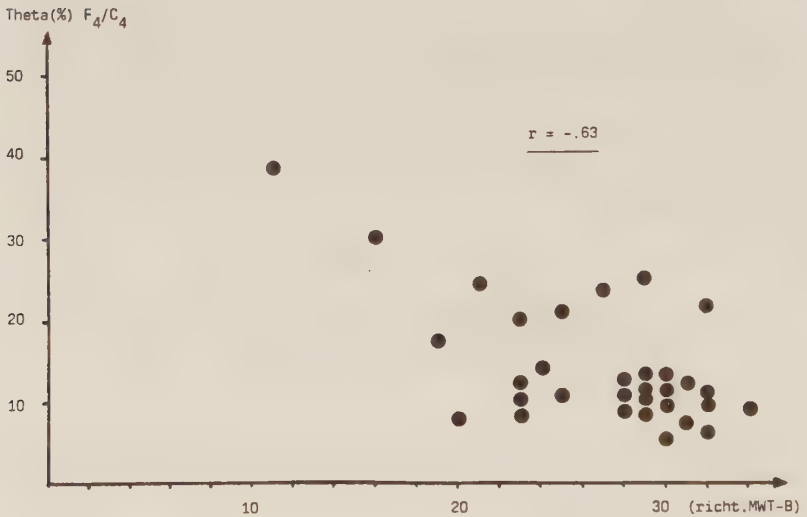


Abb. 50: Streudiagramm der Rohwerte im MWT-B und der relativen Anteile des Theta-Bandes (Ableitung F4/C4). Jeder Punkt stellt das Meßwertpaar einer Person dar

Umgekehrt ist bei größerem Leistungsvermögen der Anteil der schnellen β -Wellen erhöht. Die Wahlreaktionszeit zeigt mit dem relativen β 2-Anteil einen linearen Zusammenhang in der Höhe von $r=-0.49$ (Abb. 51). Die Form der Punktwolke legt jedoch eine kurvilineare Beziehung nahe. Im schnellen β -Bereich liegen auch Korrelationen mit den subjektiven Angaben zur Aktivität vor.

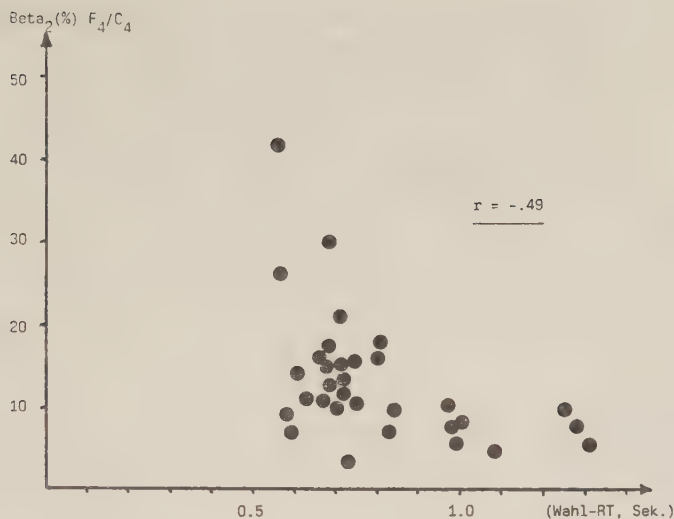


Abb. 51: Streuungsdiagramm der Wahlreaktionszeit und der relativen Anteile des β_2 -Bandes (Ableitung F₄/C₄). Jeder Punkt stellt das Meßwertpaar einer Person dar

Der Benton-Test ist das einzige Verfahren, das mit dem Alpha-Anteil in Beziehung steht. Zusammenhänge mit den langsamen Delta-Wellen liegen nur bei der Ableitung F₄/C₄ vor. Eine erhöhte Gesamtleistung im EEG ist in beiden Ableitungen mit niedrigerer Leistung im MWT-B und im Subtest Gemeinsamkeitenfinden verbunden.

Insgesamt sind bei der Ableitung F₄/C₄ mehr und deutlichere Korrelationen mit den psychometrischen Variablen zu beobachten. Dies gilt vor allem für den schnellen β_2 -Bereich. Mehrere Leistungsvariable korrelieren positiv mit der dominanten Frequenz der Grundtatigkeit (Tab. 32). Die negative Korrelation mit der Reaktionszeit ist ebenfalls im Sinn der Relation "höhere Leistungsfähigkeit bei höherer EEG-Frequenz" zu sehen. Die P2-Latenz zeigt lediglich mit der Gegenwartsdauer einen statistisch bedeutsamen Zusammenhang. Kürzere Latenzen gehen mit höherer Fähigkeit einher. Die IOD korreliert deutlich mit der Leistung im Zahlennachspre-

chen rückwärts: Größere Abweichungen zwischen rechter und linker Latenz sind mit besseren Leistungen verbunden.

Tab. 32: Korrelationen der psychometrischen Testwerte mit dominanter Frequenz und Amplitude des EEG sowie mit den VEP-Variablen (n=32). Koeffizienten mit einem zugehörigen Signifikanzniveau $\alpha > 10\%$ sind nicht enthalten

Variable	Dom.Frequenz	Amplitude	Ampl.breite	P2-Latenz	I00
MWT-B	.45	-.40			
ZN rückwärts	.49				.51
T _R				-.27	
Mosaik-Test	.39				
Gem.finden	.31	-.34	-.28		
ZVT-G					
Benton-Test	.44				
Wahlreaktion	-.37				
Geg.wiedererk.	.33				
NAF-Aktivität		-.25	-.29		
-Stimmung					
-Körpersph.					
-Leistungsf.					

--: $p < 0.05$ ==: $p < 0.01$

Wie die Korrelationsanalysen gezeigt haben, sind die durch Alter und Gesundheitszustand determinierten Rahmenbedingungen nicht unabhängig von den psychometrischen und elektrophysiologischen Variablen. Die Einflüsse von Alter, Multimorbidität und allgemeinem Gesundheitszustand sind bei den Partialkoeffizienten (Tab. 33) rechnerisch konstant gehalten.

Tab. 33: Partialkorrelationen der psychometrischen Testwerte mit den relativen Anteilen der fünf Frequenzbänder sowie mit der Gesamtpower unter Konstanthaltung von Alter, MMI und Gesundheitszustand (n=32). Koeffizienten mit einem zugehörigen Signifikanzniveau $\alpha > 10\%$ sind nicht enthalten. Jeweils linker Wert: F_4/C_4 , rechter Wert: P_4/O_2

Variable	Gesamtpower	Delta(%)	Theta(%)	Alpha(%)	Beta ₁ (%)	Beta ₂ (%)
MWT-B	-.54/- .35	.29/	-.66/- .66	/	/	/
ZN rückwärts	/	/	-.42/- .34	/	/	/
T _R	/	/	/	/	-.27/- .31	/-.32
Mosaik-Test	-.39/	/	-.43/- .41	/	/	.41/ .38
Gem.finden	-.41/- .51	/	-.34/	/	/	.39/
ZVT-G	/	/	/	/	/	-.36/
Benton-Test	-.38/	/	-.53/- .49	/	/ .33	/ .37
Wahlreaktion	/	/	/	/	/-.32	-.33/- .43
Geg.wiedererk.	/	/	/	/	/ .35	.31/ .40
NAF-Aktivität	/	/	/	/	-.35/- .31	-.47/- .42
-Stimmung	/	/	/	/	/	-.37/- .26
-Körpersph.	/	/	/	/	/	/
-Leistungsf.	/	/	/	/	/	/

--: $p < 0.05$ ==: $p < 0.01$

Die gezeigte Zusammenhangsstruktur der Variablen (vgl. dazu Tab. 31) bleibt weitgehend erhalten. In einigen Fällen erhöhen sich die Korrelationen durch die Auspartialisierung der Moderatorvariablen, in anderen Fällen verschwinden die Zusammenhänge. Bei beiden Ableitungen zeigen sich die auffälligsten Zusammenhänge im schnellen β_2 - und im langsamen Theta-Bereich.

Nur unwesentlich verändert stellen sich die Partialkorrelationen zu Frequenz und Amplituden der Grundtatigkeit sowie zu den VEP-Variablen dar (Tab. 34).

Tab. 34: Partialkorrelationen der psychometrischen Testwerte mit dominanter Frequenz und Amplitude des EEG sowie mit den VEP-Variablen unter Konstanthaltung von Alter, MMI und Gesundheitszustand (n=32). Koeffizienten mit einem zugehörigen Signifikanzniveau $\alpha > 10\%$ sind nicht enthalten

Variable	Dom.Frequenz	Amplitude	Ampl.breite	P2-Latenz	IOD
MWT-B	<u>.50</u>	-.40			
ZN rückwärts	<u>.47</u>				<u>.60</u>
T _R				-.28	
Mosaik-Test	<u>.46</u>				<u>.40</u>
Gem.finden		-.32			
ZVT-G					
Benton-Test	<u>.58</u>				
Wahlreaktion	-. <u>.36</u>				
Geg.wiedererk.	.29				
NAF-Aktivität			-.29		
-Stimmung					
-Körpersph.	<u>.34</u>				
-Leistungsf.		-.27			

--: $p < 0.05$ ==: $p < 0.01$

5.5. Differentielle Analyse des Zusammenhangs zwischen psychometrischen und elektrophysiologischen Variablen

Die Gesamtgruppe der untersuchten Personen wurde einer Clusteranalyse unterworfen, wobei für die Bestimmung der Ähnlichkeit zwischen je zwei Probanden folgende Variablen herangezogen wurden:

- Gegenwartsdauer
- Mosaik-Test
- NAF-Gesamtwert
- Gegenstände wiedererkennen
- P2-Latenz
- rel. Theta-Anteil (F4/C4)
- rel. Alpha-Anteil (F4/C4)
- Gesamtpower (F4/C4)
- rel. Beta2-Anteil (P4/O2)

Diese Größen sind in den durchgeführten Faktorenanalysen als Markier- oder Leitvariablen der einzelnen Faktoren in Erscheinung getreten und sind daher als Repräsentanten des gesamten Variablensatzes zu sehen.

Der schrittweise Prozeß der Verschmelzung der Einzelpersonen zu größer werdenden Clustern führt zu einer Lösung, die mit Hilfe eines Dendogramms (Abb. 52) veranschaulicht werden kann. Danach läßt sich lediglich eine homogene Teilgruppe herauskristallisieren. Die übrigen Teilnehmer zeigen wenig Ähnlichkeit untereinander. Diese zweite Teilgruppe erscheint damit als relativ heterogen und läßt große Streuungen in den Meßwerten erwarten.

Die homogene Untergruppe (Cluster 1) umfaßt 16, die zweite Teilgruppe (Cluster 2) setzt sich aus 19 Senioren zusammen. Beide Teilgruppen unterscheiden sich nicht im durchschnittlichen Alter. Die Probanden des Clusters 2 weisen dagegen eine statistisch signifikant erhöhte Multimorbidität und eine deutlich ungünstigere Einschätzung des allgemeinen Ge-

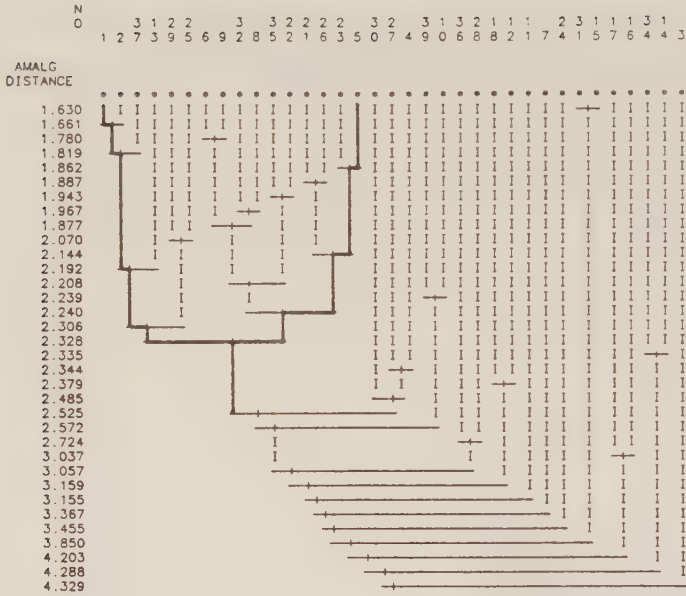


Abb. 52: Dendrogramm der Clusteranalyse; dick umrandet Cluster 1 (n=16), die restlichen Probanden bilden Cluster 2 (n=19)

sundheitszustandes auf (Tab. 35). Der relative Anteil von Personen mit enzephalotroper Medikation ist doppelt so groß wie im Teilkollektiv 1.

Tab. 35: Vergleich beider Personencluster anhand Alter, MMI und Gesundheitszustand

Variable	Cluster 1 (n=16)		Cluster 2 (n=19)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Alter (Jahre)	87.3	2.1	87.5	2.9
MMI	2.19	1.22	3.21	1.44
Allg.Gesundheitszustand:				
gut	10/62%		9/47%	
mittel	6/38%		9/47%	
schlecht	0		1/ 6%	
Enzephalotrope Medikation:	3/19%		7/37%	

Die Unterschiede in der durchschnittlichen Anzahl zutreffender Diagnosen lassen eine ausführlichere Betrachtung des somatischen Befundes für aufschlußreich erscheinen. Wie die Ergebnisse (Tab. 36) zeigen, sind bis auf einige Ausnahmen die einzelnen Krankheitsbilder in der zweiten Gruppe stets häufiger anzutreffen. Besonders auffällig ist der Befund hinsichtlich der Erkrankungen des respiratorischen Systems, der Herzinsuffizienz, der Stoffwechselstörungen und der Erkrankungen des Bewegungsapparates.

Tab. 36: Relative Häufigkeiten der Erkrankungen im somatischen Befund in beiden Personenclustern

Diagnose	Cluster 1 (n=16)	Cluster 2 (n=19)
o Kardiovaskuläre Störungen	81	(%) 95
o Herzinsuffizienz	56	84
o Hypertonie	62	37
o Hypotone Dysregulation	0	5
o Periphere Durchblutungsstörungen	6	16
o Venenthrombosen/Varizen	25	21
o andere	0	0
o Zerebralsklerose/Zerebrale Insuffizienz	44	47
o Erkrankungen des respiratorischen Systems	0	26
o Erkrankungen des Verdauungssystems	6	16
o Erkrankungen des Urogenitalsystems	6	21
o Stoffwechselstörungen	31	47
o Diabetes mellitus	19	37
o Fettstoffwechselstörung	12	5
o Wasser-/Elektrolythaushalt	6	5
o andere	6	16
o Erkrankungen des Bewegungsapparates	25	42
o Vegetative Störungen	12	5
o Neurologische Störungen	0	10
o Chronische Schmerzzustände	6	5
o Chronische konsumptive Prozesse	6	5

Hinsichtlich der psychometrischen Größen ist bei den Senioren der Teilgruppe 1 generell eine höhere Leistungsfähigkeit zu erkennen (Tab. 37). Gleichzeitig liegt ein geringerer Grad subjektiv empfundener Alterung

(NAF-Variablen) vor. Erwartungsgemäß sind bei allen Leistungsverfahren die Standardabweichungen in der heterogenen Teilgruppe 2 deutlich größer.

Tab. 37: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen der psychometrischen Testwerte für beide Personencuster

Variable	Cluster 1 (n=16)			Cluster 2 (n=19)	
	$\bar{x}$	s		$\bar{x}$	s
MWT-B	28.6	3.7	p<0.05	24.8	6.8
ZN rückwärts	4.1	0.6		3.7	0.9
T _R	5.1	0.6		5.0	0.7
Mosaik-Test	13.5	3.5		11.3	6.5
Gem.finden	13.7	2.4		12.1	4.9
ZVT-G	44.8	20.7		56.1	31.7
Benton-Test	9.5	1.8		9.5	2.6
Wahlreaktion	0.72	0.17	p<0.10	0.84	0.21
Geg.wiedererk.	11.1	0.9	p<0.05	9.8	1.9
NAF-Gesamt	10.9	5.0	p<0.10	13.7	4.9
-Aktivität	2.1	1.8		2.6	1.3
-Stimmung	3.1	2.6		4.3	2.7
-Körpersph.	3.6	2.2	p<0.10	4.8	2.0
-Leistungsf.	2.1	1.4		2.2	1.1

Bezüglich der elektrophysiologischen Parameter (Tab. 38) zeigt sich bei den Personen der Teilgruppe 2 eine erhöhte Gesamtpower der EEG-Ableitung und eine deutlich verlängerte P2-Latenz. Bei allen Meßwerten sind in dieser Personengruppe größere Standardabweichungen zu beobachten. Die Häufigkeit abnormer EEG-Befunde ist nur geringfügig höher (32%) gegenüber den Senioren der Teilgruppe 1 (25%). Während 7 Teilnehmer der zweiten Gruppe einen grenzwertigen oder pathologischen VEP-Befund aufweisen, befindet sich in Gruppe 1 nur eine Person mit abnormen Befund.

Tab. 38: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen der elektrophysiologischen Variablen für beide Personencluster

Variable	Cluster 1 (n=16)		Cluster 2 (n=19)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Dom.Frequenz	9.6	0.9	9.5	1.2
Amplitude	25.9	6.4	29.2	8.5
Ampl.breite	15.6	5.1	14.2	7.7
Delta (%)	30.4	11.5	29.2	13.0
Theta (%)	12.4	4.7	15.0	8.9
Alpha (%)	25.4	10.2	25.0	14.3
Beta ₁ (%)	8.3	4.7	8.1	5.2
Beta ₂ (%)	14.3	7.2	14.6	9.4
Gesamtpower	1.76	0.94	2.72	1.53
p<0.05				
Delta (%)	28.7	8.8	26.4	13.7
Theta (%)	11.3	6.0	16.0	11.4
Alpha (%)	37.5	14.4	32.9	19.4
Beta ₁ (%)	5.5	3.2	6.4	4.4
Beta ₂ (%)	6.1	4.1	7.7	8.0
Gesamtpower	2.49	1.59	3.23	2.38
P2-Latenz	94.0	9.0	102.4	16.4
IOD	4.3	4.9	3.6	4.9
p<0.10				

Zusammenhänge der EEG-Spektralparameter bestehen innerhalb der homogenen Gruppe 1 mit nahezu allen psychometrischen Variablen (Tab. 39).

Die Leistung im Benton-Test korreliert positiv mit dem Alpha- und negativ mit dem Delta-Anteil. Die Lösungszeit im ZVT steht in positiver Beziehung zu den Delta- und in negativer Relation zu den Alpha- und Beta-Wellen. Mit der Gesamtpower der EEG-Ableitung sind hauptsächlich die Variablen MWT-B, Gemeinsamkeitenfinden und Gegenwartsdauer korreliert: Höheres Leistungsvermögen geht jeweils mit niedriger Power einher. Bei den subjektiven Maßen zeigen die NAF-Teilscores Aktivität und Stimmung deutliche Beziehungen zu den Theta-, Alpha- und $\beta 2$ -Anteilen.

Tab. 39: Korrelationen der psychometrischen Testwerte mit den relativen Anteilen der fünf Frequenzbänder sowie mit der Gesamtpower für Personen-Cluster 1 (n=16). Koeffizienten mit einem zugehörigen Signifikanzniveau $\alpha > 10\%$ sind nicht enthalten. Jeweils linker Wert: F_4/C_4 , rechter Wert: P_4/O_2

Variable	Gesamtpower	Delta(%)	Theta(%)	Alpha(%)	Beta ₁ (%)	Beta ₂ (%)
MWT-B	-.48/	/	/	-.39/	/	/
ZN rückwärts	/	/	/	/	.37/	.42/ .36
T _R	-.53/	/	/	/	/	/
Mosaik-Test	/	/	/	/	/	/
Gem.finden	-.48/- .41	/	/	/	/	/
ZVT-G	/	.67/ .39	/	-.38/	-.57/- .49	-.47/- .49
Benton-Test	/-.34	-.54/- .67	/	.72/ .54	/	/
Wahlreaktion	/ .45	/	/	/ .47	/-.40	/-.45
Geg.wiedererk.	/	/	/	/	/ .34	/
NAF-Aktivität	/	/-.41	.67/ .43	.46/ .37	/-.35	-.56/- .56
-Stimmung	/	/-.45	/	.44/ .55	/	-.52/- .38
-Körpersph.	/	/	-.34/	/	/	/
-Leistungsf.	/	/	/	/ .41	/	/

--: $p < 0.05$ ==: $p < 0.01$

Auf der Basis der heterogenen Teilgruppe 2 sehen die Zusammenhänge in einigen Punkten entscheidend anders aus (Tab. 40).

Während in Gruppe 1 keine einzige Leistungsvariable mit dem relativen Anteil der Theta-Wellen korreliert, ist in Gruppe 2 in diesem Frequenzbereich der Schwerpunkt der Zusammenhänge zu beobachten. Mit umgekehrtem Vorzeichen stehen diese Variablen mit dem schnellen β_2 -Bereich in Beziehung. Die höchsten Korrelationen mit den Theta-Wellen weist der Benton-Test ($r=-0.72$ und -0.58) und mit den Beta2-Wellen die Wahlreaktionszeit ($r=-0.60$ und -0.42) auf. Die subjektive Einschätzung der Aktivität zeigt auch in Gruppe 2 deutliche Zusammenhänge mit mehreren Frequenzanteilen, jedoch sind die Vorzeichen der Beziehungen zum Teil umgekehrt wie in Gruppe 1. Während dort eine Einschränkung der Aktivität mit hohen Alpha-Anteilen einhergeht, sind in Gruppe 2 niedrige Alpha-Anteile zu beobachten.

Tab. 40: Korrelationen der psychometrischen Testwerte mit den relativen Anteilen der fünf Frequenzbänder sowie mit der Gesamtpower für Personen-Cluster 2 (n=19). Koeffizienten mit einem zugehörigen Signifikanzniveau $\alpha > 10\%$ sind nicht enthalten. Jeweils linker Wert: F_4/C_4 , rechter Wert: P_4/O_2

Variable	Gesamtpower	Delta(%)	Theta(%)	Alpha(%)	Beta ₁ (%)	Beta ₂ (%)
MWT-B	/	/	-.63/- .57	/	/	.36/ .31
ZN rückwärts	/	.47/ .41	-.51/- .41	-.43/	/	/
T _R	/	/	/	-.43/- .36	/ .31	/
Mosaik-Test	/	/	-.53/- .44	/	/	.47/ .35
Gem.finden	/-.36	/	-.49/	/	/	.55/ .40
ZVT-G	/	/	.35/ .32	/	/	-.36/
Benton-Test	/	/	-.72/- .58	/	/	.40/
Wahlreaktion	/	/	.44/	.36/	/	-.60/- .42
Geg.wiedererk.	/	/	/	-.37/	/	/
NAF-Aktivität	-.36/- .39	.68/ .52	/	-.37/- .36	-.49/- .35	/
-Stimmung	/	/	/	-.46/	/	/
-Körpersph.	/	/	/	/	/	/
-Leistungsf.	/	/	/	/	/ .39	/ .36

--: $p < 0.05$ ==: $p < 0.01$

Die in beiden Teilgruppen unterschiedlichen Zusammenhänge bezüglich des Theta-Bandes ist am Beispiel der Leistung im Benton-Test grafisch dargestellt (Abb. 53).

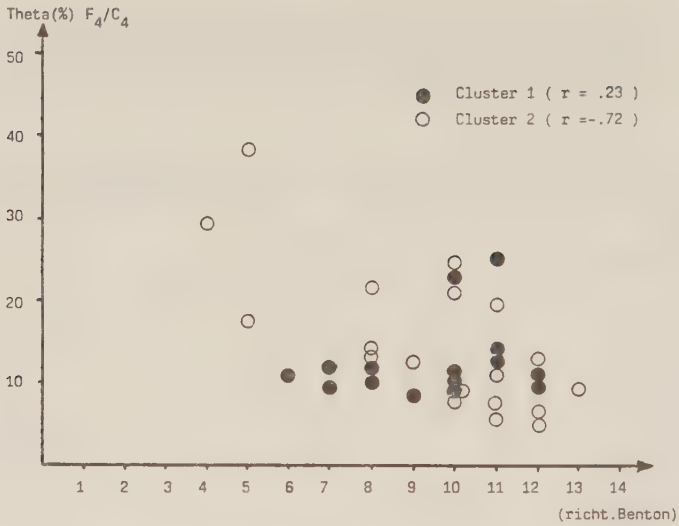


Abb. 53: Streuungsdiagramm für die Anzahl richtiger Antworten im Bentontest und den relativen Anteil des Theta-Bandes (Ableitung F_4/C_4), getrennt nach beiden Clustern

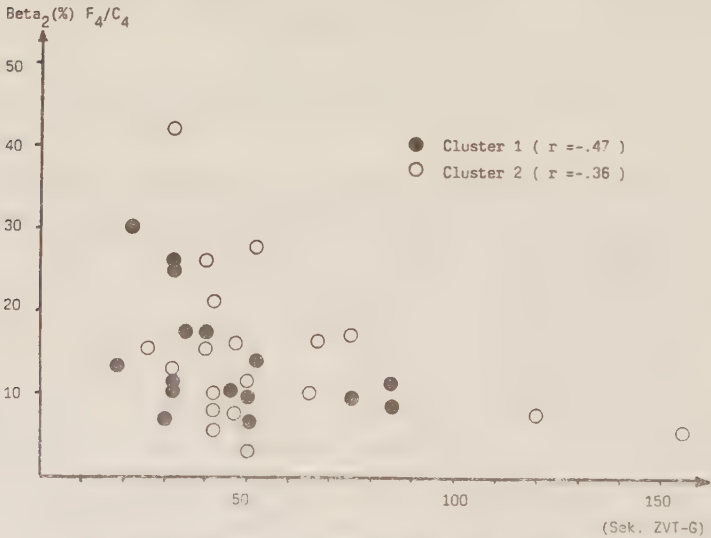


Abb. 54: Streuungsdiagramm für die Lösungszeit im ZVT-G und den relativen Anteil des β_2 -Bandes (Ableitung F_4/C_4), getrennt nach beiden Clustern

Während in Gruppe 1 eine geringe positive Korrelation ($r=0.23$) besteht, ist in Gruppe 2 eine deutliche negative Beziehung ($r=-0.72$) zu erkennen. Im Falle der β_2 -Wellen sind die Unterschiede zwischen beiden Teilkollektiven sehr viel geringer. Mit der Lösungszeit im ZVT ergeben sich in beiden Gruppen vergleichbare negative Korrelationen in der Höhe von $r=-0.47$ bzw. -0.36 (Abb. 54).

Während die dominante Frequenz der EEG-Grundtätigkeit lediglich innerhalb der Teilgruppe 2 statistisch bedeutsame Korrelationen mit den psychometrischen Größen aufweist, korreliert die P2-Latenz nur bei den Senioren des Teilkollektivs 1 mit den Leistungsvariablen MWT-B, Gemeinsamkeitenfinden und Wahlreaktionszeit (Tab. 41). Längere Latenzzeiten gehen mit geringerer kognitiver Leistungsfähigkeit einher.

Tab. 41: Korrelationen der psychometrischen Testwerte mit dominanter Frequenz und Amplitude des EEG sowie mit den VEP-Variablen. Koeffizienten mit einem zugehörigen Signifikanzniveau $\alpha > 10\%$ sind nicht enthalten. Jeweils linker Wert Cluster 1 ($n=16$), rechter Wert Cluster 2 ($n=19$)

Variable	Dom.Frequenz	Amplitude	Ampl.breite	P2-Latenz	IOD
MWT-B	/	/	/	-.46/	/
ZN rückwärts	/ .51	/	/	/	.49/
T_R	/	/	/	/	/
Mosaik-Test	/	/	/	/	/
Gem.finden	/	-.55/	/-.40	-.34/	/
ZVT-G	/	/	.34/	/	/
Benton-Test	/ .52	/	/	/	/
Wahlreaktion	/-.38	/	/	.38/	/
Geg.wiedererk.	/ .41	/	/	/	/
NAF-Aktivität	/ .44	/-.56	/-.46	/	/
-Stimmung	/	/-.37	/	/	/
-Körpersph.	/	/	.37/	/ .34	/ .39
-Leistungsf.	/ .34	/	/	/	/

5.6. Zwei Fallbeispiele

Bei den ausgewählten Fallbeispielen handelt es sich um zwei Frauen vergleichbaren Alters, wobei die eine mit deutlich unterdurchschnittlichen und die andere mit eher überdurchschnittlichen Leistungen in den psychologischen Tests auffiel.

Probandin 18 (Tab. 42):

Die Frau ist knapp 93 Jahre alt und zeigt im MWT-B ein deutlich unterdurchschnittliches Ergebnis. Im Zahlen- bzw. Buchstabennachsprechen vorwärts erreicht sie dagegen für die Stichprobe durchschnittliche Werte (5 bis 6 Zeichen). Ihr gelingt es nur, 3 Zahlen rückwärts zu memorieren. Im Mosaik-Test versagt sie vollkommen (3 Punkte), im Gemeinsamkeitenfinden liegt ihre Leistung ebenfalls unter dem Durchschnitt. Im Benton-Test erkennt sie von den 15 Vorlagen nur 8 richtig wieder. Die Wahlreaktionszeit ist verlangsamt, ebenso braucht sie für den ZVT überdurchschnittlich lange. Die Wiedererkennungslleistung ist gut. Sie läßt nur eine Figur von den vorher gezeigten 12 Gegenständen aus. Die Antworten im NAF deuten auf eine hohe subjektive Alterung hin (23 Punkte). Der allgemeine Gesundheitszustand wird vom Arzt als gut bezeichnet. Die Frau leidet unter einer Herzinsuffizienz mit Hypertonie. Dazu kommen noch Erkrankungen des Bewegungsapparates. Eine zerebrovaskuläre Insuffizienz liegt nach Angaben des Arztes nicht vor. Unter der Dauermedikation befindet sich das enzephalotrope Präparat Rökan. Der VEP-Befund ist unauffällig. Das EEG zeigt regelmäßige und spärliche Grundtatigkeit mit einer Frequenz von durchschnittlich 12 Hz. Die örtliche Verteilung ist symmetrisch, die VBR ist gut. Zeitweilig sind hinten langsame Wellen mit einer Frequenz von 6 bis 7 Hz unterlagert. Es sind keine Vigilanzschwankungen, jedoch eine mangelhafte Enuspannung während der Ableitung zu beobachten. Das EEG ist normal; Allgemeinveränderungen, lokale Verände-

Tab. 42: Rohdatenauflistung für Fallbeispiel (Probandin 18)

```

.....
ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 18
.....
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 92.6
MWT-B(ROHWERT): 10 MWT-B(IQ): 77
.....
ZN VORW.: 6 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 3
ZN V./R.: 9 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.1
MOSAIK-TEST: 3 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 8
ZVT-A(SEK.): 70 ZVT-B(SEK.): 80 ZVT-G(SEK.): 75
BENTON-TEST: 8 REAKT.-ZEIT: .94 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11
.....
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 23
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
N J J J J N J N J N N N N N N J
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J J N J J N N J J J N J J J J J
.....
ALLG. GESUNDEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAEHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2
.....
KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J
VEGETATIVE STOERUNGEN N
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
.....
DAUERMEDIKATION:
STROPHANTOL/SCLERON/ROEKAN
.....
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 90 RECHTS: 100 LINKS: 95
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERFIG/3=PATHOLOG.): 1
.....

```

Tab. 42: (Forts.)

.....
 ROHDATEN-AUFLISTUNG : PROBAND 18

 EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 1
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 12 - 12 HZ
 AMPLITUEDEN: 10 - 20
 OERTL. VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL. GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 06 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 BEFUND (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R UND F.): 4
 FUNKTION. BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R UND F.): 4
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG): 2
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK. VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

 EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 15. MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.16	.05	.04	.03	.07	.39
AUSREL	42.43	14.14	10.10	8.08	17.17	
DOMFRO	.50	3.75	7.50	12.50	17.00	
10%-GR	.63	3.59	7.69	12.67	17.61	
90%-GR	2.78	6.80	11.97	15.52	29.28	
AEQUIB	1.39	2.16	3.14	2.66	10.08	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.25	.07	.07	.05	.06	.58
AUSREL	43.24	12.16	12.16	8.11	10.81	
DOMFRO	.75	3.75	11.50	12.50	17.50	
10%-GR	.61	3.73	8.08	12.61	17.45	
90%-GR	2.69	6.69	12.03	15.88	28.83	
AEQUIB	1.14	2.59	2.91	2.20	8.24	

Tab. 43: Rohdatenauflistung für Fallbeispiel (Probandin 37)

```

.....
ROHDATEN-AUFLISTUNG                                PROBAND 37
.....
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1                ALTER(JAHRE): 91.3
MWT-B(ROHWERT): 32  MWT-B(IQ): 118
.....
ZN VORW.: 8      BN VORW.: 5      ZN RUECKW.: 3
ZN V./R.: 11      (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 6.1
MOSEK-TEST: 16      GEMEINSAMKEITENFINDEN: 19
ZVT-A(SEK.): 35      ZVT-B(SEK.): 30  ZVT-G(SEK.): 32
BENTON-TEST: 12      REAKT.-ZEIT: .63 SEK.  GEG.WIEDERERKENN.: 11
.....
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 15
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15 16
  J  J  J  N  N  N  N  J  J  N  N  J  J  J  N  J

 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
  J  N  J  J  J  J  N  N  J  N  N  N  J  J  J  J
.....
ALLG. GESUNDHEITSZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPSES): 2
.....
KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN)          J
HERZINSUFFIZIENZ                                   J
HYPERTONIE                                          J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE                  N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTORUNGEN                   N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN                             N
ANDERE                                              N
ZEREBRALKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ              J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS           N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS                  N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS                  N
STOFFWECHSELSTORUNGEN                               J
DIABETES MELLITUS                                   N
FETTSTOFFWECHSELSTORUNG                             J
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT                         N
ANDERE                                              N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES                 J
VEGETATIVE STORUNGEN                               N
NEUROLOGISCHE STORUNGEN                             N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAEENDE                       N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE                     N
.....
DAUERMEDIKATION:
BRISERIN/CITRO-MAZUR
.....
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 85      RECHTS: 90      LINKS: 90
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1      RECHTS: 2      LINKS: 2
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
.....

```

Tab. 43: (Forts.)

ROHDATAEN-AUFLISTUNG PROBAND 37

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 09 - 10 HZ
 AMPLITUEDEN: 10 - 30
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 05 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.U.ND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 08.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.29	.13	.51	.06	.13	1.23
AUSREL	23.25	10.51	41.40	5.09	10.83	
DOMFRQ	.50	7.00	9.50	14.75	18.00	
10%-GR	.59	3.80	8.69	12.92	17.22	
90%-GR	2.69	7.03	10.48	15.84	30.19	
AEQUIB	.89	3.27	.94	3.33	6.72	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.44	.16	.92	.05	.07	1.79
AUSREL	24.40	8.71	51.42	3.05	3.70	
DOMFRQ	.50	7.50	9.25	13.75	19.00	
10%-GR	.58	3.80	8.50	12.61	17.11	
90%-GR	2.72	7.17	10.31	15.86	26.66	
AEQUIB	.63	2.74	1.14	3.10	5.51	

rungen oder Störungen waren nicht zu registrieren. Die Spektralanalyse zeigt eine gute Übereinstimmung zwischen beiden Ableitungen. Die analysierte EEG-Sequenz macht einen hohen Delta- und einen relativ ausgeprägten β_2 -Anteil sichtbar. Letzterer ist möglicherweise auf die mangelhafte Entspannung zurückzuführen.

Probandin 37 (Tab. 43):

Die 91jährige Seniorin weist ein überdurchschnittliches Intelligenzniveau auf. Sie ist in der Lage, 8 Zahlen und 5 Buchstaben vorwärts nachzusprechen. Dagegen fällt die Leistung im Zahlennachsprechen rückwärts deutlich ab (3 Ziffern). Sie schneidet im Mosaik-Test und im Subtest Gemeinsamkeitenfinden sehr gut ab. Der Zeitbedarf für den ZVT ist unterdurchschnittlich gering, ebenso ist die Wahlreaktionszeit gegenüber dem Gruppendurchschnitt erniedrigt. Benton-Test und Wiedererkennensleistung zeigen durchschnittliche Werte. Ebenso liegt der Fragebogenwert im Durchschnittsbereich. Der behandelnde Arzt stufte den Gesundheitszustand als "mittel" ein, als Diagnosen wurden neben Herzinsuffizienz und Hypertonie eine Fettstoffwechselstörung sowie Erkrankungen des Bewegungsapparates angegeben. Hinzu kommt noch eine zerebrovaskuläre Insuffizienz. Die VEP-Latenz liegt mit 85 ms binokular unter dem Durchschnitt. Bei den monokularen Ableitungen konnten w-förmige Potentiale beobachtet werden. Die Grundtätigkeit des EEG mit einer Frequenz von 9 bis 10 Hz ist als regelmäßig und reichlich zu betrachten. Es zeigt sich eine symmetrische Verteilung mit spindeligen Modulationen. Zeitweilig sind hinten langsame Wellen um 5 Hz unterlagert. Es treten keine Vigilanzschwankungen auf. Das EEG ist normal ohne Allgemeinveränderungen, funktionelle Besonderheiten oder Störungen. Die spektralanalytische Auflösung der EEG-Sequenz zeigt in beiden Ableitungen einen hohen Anteil am Alpha-Frequenzband. Bei der Ableitung F4/C4 sind die Beta-Wellen relativ stark ausgeprägt (β_1 und β_2 zusammen 16%).

Der Vergleich beider Personen zeigt, daß bei gleichem Lebensalter deutliche Unterschiede in der geistigen Leistungsfähigkeit zu beobachten

sind. Eine Ausnahme hiervon sind die Leistungen im Zahlennachsprechen rückwärts sowie im Subtest "Gemeinsamkeitenfinden", in denen beide Frauen gleiche durchschnittliche Resultate erbringen. Die Probandin mit der höheren psychischen Leistungsfähigkeit zeigt eine schlechtere gesundheitliche Verfassung. Die Diagnose einer zerebrovaskulären Insuffizienz ist bei ihr möglicherweise im Zusammenhang mit ihrem pramorbiden Zustand zu erklären. Trotz der größeren gesundheitlichen Beeinträchtigung ist ihre subjektiv erlebte Alterung weniger ausgeprägt. VEP und EEG sind in beiden Fällen normal, wobei bei der Probandin mit schlechteren kognitiven Leistungen die langsameren Frequenzanteile stärker repräsentiert sind.

6. Diskussion

Das untersuchte Kollektiv der über 85jährigen Senioren weist aufgrund des damit gesetzten Einschlußkriteriums eine relativ große Homogenität hinsichtlich des Alters auf. Dazu ist bei allen Teilnehmern bezüglich des allgemeinen Gesundheitszustandes von einem Mindestmaß an körperlicher und geistiger Rüstigkeit auszugehen. In der psychischen Leistungsfähigkeit ist dennoch eine große interindividuelle Variabilität zu beobachten, die nur bedingt auf Unterschiede in Alter oder Gesundheitszustand zurückzuführen ist. Durch die eingeschränkte Streubreite des Alters sind jedoch von vornherein keine hohen Korrelationen mit dieser Größe zu erwarten. Im untersuchten Altersbereich trägt dieser Parameter bei einer Querschnittsuntersuchung offensichtlich nicht viel zur Varianzaufklärung bei. Dabei bleibt es unbenommen, intraindividuell dem Alter eine unter Umständen wesentliche Bedeutung zuzuschreiben. Bei Hochbetagten kann die Zunahme des Lebensalters um ein halbes oder ein ganzes Jahr im Einzelfall mit einer drastischen Verschlechterung der kognitiven Fähigkeiten einhergehen. Andererseits zeigen Längsschnittuntersuchungen (E. Palmore, 1974; H. Thomae, 1976), daß individualspezifisch das intellektuelle Leistungsniveau mit zunehmendem Alter relativ stabil bleiben kann. Die allgemeine Methodologie der Altersforschung geht zunächst auch von der Grundgleichung aus, daß das Verhalten eine Funktion des Lebensalters sei (J. Neuser, 1985). Diese grundsätzliche Beziehung wird erst dann durch ein komplexeres System von beeinflussenden Faktoren erweitert.

Der relative Anteil von Männern beträgt nur 7.5% in der untersuchten Stichprobe. Nachdem in der Gesamtbevölkerung bei über 85jährigen jedoch 26% Männer anzutreffen sind (Statist. Bundesamt, 1983), kann das Kollektiv diesbezüglich nicht als repräsentativ gelten. Die Ergebnisse sind daher streng genommen nur auf Frauen im hohen Alter übertragbar.

6.1. Befunde der psychometrischen Untersuchung

Die Ergebnisse in den psychometrischen Tests sprechen dafür, daß die untersuchte Gruppe für ihren Altersbereich weit überdurchschnittliche Leistungen erbrachte. Aufgrund des weitgehenden Fehlens entsprechender Altersnormen kann dies nur im Vergleich zu jüngeren Referenzgruppen erschlossen werden. Einzelne Leistungen, wie z.B. 6 rückwärts nachgesprochene Zahlen, 22 Punkte im Subtest "Gemeinsamkeitenfinden" oder eine Lösungszeit von 19 Sekunden im ZVT-G machen deutlich, daß das chronologische Alter allein keine hinreichende Bedingung für einen kognitiven Leistungsabfall darstellt. Es spielen wohl andere Faktoren, wie das intellektuelle Ausgangsniveau oder pathologische Prozesse, eine größere Rolle. Die gefundenen Korrelationen des allgemeinen Gesundheitszustandes mit den psychischen Funktionen deuten darauf hin,

Das "prämorbid" Intelligenzniveau, das der MWT-B mit Hilfe des passiven Wortschatzes zu operationalisieren versucht, liegt - verglichen mit jüngeren Normgruppen - im Durchschnittsbereich. Die Testleistung im Sinne der kristallisierten Intelligenzkomponente zeigt erwartungsgemäß keine Korrelation mit dem Alter oder dem körperlichen Gesundheitszustand.

Die faktorenanalytisch ermittelte Zusammenhangsstruktur der psychometrischen Größen ist im Bereich der Leistungsvariablen als zweidimensional zu betrachten. Während die Mehrzahl der Variablen hoch miteinander korrelieren und demnach auf einem Faktor zusammengefaßt werden, wird der zweite Faktor lediglich von der Wahlreaktionszeit sowie der Wiedererkennensleistung repräsentiert. Weitere Faktoren beziehen sich auf die subjektiven Fragebogenvariablen. Dies läßt die Annahme eines Generalfaktor-Modells der psychischen Leistungsfähigkeit im hohen Alter als berechtigt erscheinen. Die bekannte Strukturierung nach "Speed"- und "Power"-Tests ließ sich nicht reproduzieren. Daß mit zunehmender Einschränkung der geistigen Leistungsfähigkeit eine Konvergenz der zur Beschreibung notwendigen Dimensionalität einhergeht (Dedifferenzierung der Faktorenstruktur), konnten S. Lehl et al. (1979) an verschiedenen Gruppen mit Hilfe des Syndrom-Kurztests aufzeigen. Während bei Medizinstudenten bei einer Faktorenanalyse 4 Faktoren extrahiert wurden, ließ sich

die Faktorenstruktur bei Patienten im Durchgangssyndrom bis auf einen Generalfaktor reduzieren.

Das eingesetzte Meßverfahren der Wahlreaktionszeit erlaubt keine Trennung der gesamten Reaktionszeit in die im Zusammenhang mit kognitiven Fähigkeiten diskutierte Entscheidungszeit und der davon unabhängigen Bewegungszeit. Obwohl die Untersuchungsergebnisse im hohen Alter wenig zuverlässig sind, zeigen die Werte mit anderen kognitiven Größen deutliche und konsistente Korrelationen. Dabei sind auch Tests eingeschlossen, die keinerlei handmotorische Fähigkeiten verlangen, wie z.B. der Benton-Test in der Wahlform. Der Anteil der motorischen Komponente ist demnach auch hier als relativ konstanter Sockelbetrag anzusehen. Im Sinn des Generalfaktor-Modells korrelieren alle Leistungsverfahren mit der Wahlreaktionszeit in ähnlicher Höhe. Ein Ergebnis, wie z.B. engere Zusammenhänge mit averbalen als mit verbalen Intelligenzleistungen (N. Repp, 1975), liegt nicht vor.

Die Ergebnisse zur Wahlreaktionszeit stützen eine auf psychophysiologische Konzepte aufbauende Theorie der Intelligenz (H.J. Eysenck, 1982). Bereits vor mehr als 100 Jahren hatte Sir Francis Galton die Vermutung geäußert, daß Intelligenz mit der Reaktionszeit in Beziehung stünde. Neuere Versuchsanordnungen und Befunde, wie z.B. das Gesetz von Hick (vgl. S. Lehl, 1983), führten zu der Erkenntnis, daß bei unintelligenten Personen die Reaktionszeit bei Zunahme der Wahlalternativen disproportional höher steigt als bei intelligenteren Versuchspersonen (E. Roth, 1964). P.A. Vernon (1981) konnte ähnliche Zusammenhänge an geistig behinderten Personen nachweisen. Eine Hauptkomponentenanalyse vereinigte auf dem ersten Faktor sowohl Reaktionszeitwerte als auch Intelligenzvariablen (Raven-Test). Damit wird die Wahlreaktionszeit als Maß für die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit mit dem Generalfaktor der Intelligenz in Zusammenhang gebracht (A.R. Jensen, 1982).

Ein solches "biologisches" Intelligenzmodell stützt sich hauptsächlich auf drei Möglichkeiten der Operationalisierung der Intelligenz: Ableitung evozierter Potentiale, Messung der Wahlreaktionszeit und Messung der "Inspection-Time". Bei letzterer handelt es sich darum, die erforderliche Zeit der tachistoskopischen Darbietung zweier verschieden lan-

ger Linien zu bestimmen, um hinterher angeben zu können, welche der beiden Linien die längere war. Die bisherigen Befunde dieser drei Forschungsansätze sind nicht gleichlautend (vgl. Abschnitt 2.4) und lassen erheblichen Interpretationsspielraum und auch methodische Kritik (z.B. N.J. Mackintosh, 1986) zu.

6.2. Befunde zu Gesundheitszustand und Polypathie

Bezüglich der Polypathie der untersuchten Hochbetagten fand sich eine durchschnittliche Zahl gleichzeitig vorliegender Erkrankungen von 2.7. H. Franke (1973) berichtet von einer mittleren Diagnosenzahl von 3.2 bei 90 über 75jährigen Patienten eines praktizierenden Arztes. Noch höhere Werte wurden von O. Lindner (1973) publiziert, der an einer Zufallsstichprobe von 2000 Patienten einer Medizinischen Klinik bei im Durchschnitt 74jährigen Patienten 4.8 (Männer) bzw. 5.3 (Frauen) Erkrankungen feststellte. Bei 83jährigen Patienten liegt der Multimorbiditäts-Index geringfügig niedriger: 4.2 (Männer) und 5.3 (Frauen). Die unterschiedlichen Zahlen der diagnostizierten Affektionen liegt zum einen in den unterschiedlichen diagnostischen Möglichkeiten, die Kliniken und niedergelassenen Allgemeinärzten jeweils zur Verfügung stehen. Auf der anderen Seite ist selbstverständlich die Methodik der Datenerhebung von Bedeutung. Wenn - wie im vorliegenden Fall - nur eine Diagnosenliste vorgelegt wird oder alle möglichen diagnostischen Schritte zur Befunderstellung unternommen werden, so hat das Einfluß auf die registrierte Gesamtzahl an Erkrankungen. Ebenso spielt die Differenziertheit des Diagnostiksystems eine Rolle, z.B. ob bestimmte Krankheiten als voneinander unabhängige Diagnosen gezählt oder in einem übergeordneten Syndrom zusammengefaßt werden. Bei dem relativ niedrigen MMI der untersuchten Senioren ist also weniger seine absolute Höhe interessant als sein Zusammenhang mit anderen Meßgrößen. Der Befund, daß bei Hochbetagten die Multimorbidität wiederum geringer ist, wird durch die schwach negative Korrelation mit dem Lebensalter bestätigt. Dabei ist aber von einer positiv selektierten Gruppe auszugehen.

Zusammenhänge des allgemeinen Gesundheitszustandes mit den psychischen Fähigkeiten zeichnen sich insofern ab, als die Leistungen im Mosaik-Test und im Subtest "Gemeinsamkeitenfinden" mit schlechterem Gesundheitszustand abnehmen. Auch fanden U. Lehr et al. (1973) die ärztliche Beurteilung des körperlichen Allgemeinzustandes mit den Leistungen im HAWIE sowie im Kieler Determinationsgerät korrelativ verknüpft.

Die Korrelationen der Wahlreaktionszeit mit dem Alter wie auch dem Gesundheitszustand sind gering. Dies ist möglicherweise auf die homogene Stichprobenstruktur zurückzuführen. B. Kolozsi et al. (1981) fanden bei Alterspatienten mit Arteriosklerose, daß der Schweregrad der Erkrankung den Alterseffekt im Hinblick auf eine Verlängerung der Reaktionszeiten überwiegt.

Die subjektiv empfundene gesundheitliche Belastung stimmt bei den untersuchten Senioren relativ gut mit dem ärztlichen Befund überein ($r=0.41$, NAF-Teilscore "Körpersphäre"). Mit den Leistungsvariablen zeigt die allgemeine Stimmung und Befindlichkeit die straffsten Zusammenhänge. Anhand von MWT-B, Mosaik-Test und ZVT läßt sich demonstrieren, daß bessere Stimmung mit höherer Leistungsfähigkeit einhergeht. W.D. Oswald et al. (1982) konnten in einer Arzneimittelstudie ebenfalls deutliche Zusammenhänge zwischen der subjektiv skalierten Befindlichkeit und psychometrischen Leistungstests nachweisen. Doch sind diese Befunde nur eingeschränkt gültig. Bei Personen mit stärker beeinträchtigter psychischer Leistungsfähigkeit kehrt sich die geschilderte Beziehung um, sodaß über den gesamten Schweregradbereich eine umgekehrt-U-förmige Beziehung zur subjektiven Einschätzung resultiert (W. Weidenhammer und B. Fischer, 1986; W. Weidenhammer und S. Lehl, 1986).

6.3. Befunde zu den EEG-Untersuchungen

Bei den Ergebnissen zum Ruhe-EEG ist zu berücksichtigen, daß im hohen Lebensalter generell eine größere Variabilität der EEG-Veränderungen vorherrscht und somit die Grenze zwischen "noch normalen" und "bereits pathologischen" Befunden ungenau ist.

Als Hauptmerkmal des Alters-EEG gilt die Verlangsamung des Grundrhyth-

mus, insbesondere der Alpha-Frequenz. Die bei den untersuchten Senioren ermittelte Frequenz der Grundtätigkeit ist mit 9.5 Hz relativ hoch. Ein Zusammenhang mit dem Lebensalter ließ sich nicht feststellen.

W.D. Obrist (1954) konnte bei einer Gruppe von 80 - 94jährigen körperlich gesunden Probanden eine mittlere Alpha-Frequenz von 8.6 Hz beobachten. Offenbar erfolgt in den beiden Jahrzehnten nach dem 80. Lebensjahr bei körperlich und geistig gesund wirkenden Personen keine weitere Alpha-Verlangsamung. Dies zeigten EEG-Untersuchungen bei über 100jährigen (O. Hubbard et al., 1976). Eine Verlangsamung der Alpha-Tätigkeit auf 7-8 Hz ist oft mit zunehmender Hirnleistungsinsuffizienz verbunden und bedarf dann ärztlicher Behandlung (J. Kugler und R. Spatz, 1983).

Ein weiteres Charakteristikum des Alters-EEG ist die zunehmende Häufung langsamer Wellen, vorwiegend aus dem Theta-Bereich (W. Christian, 1984). Bei 82% der über 85jährigen konnte ein zeitweiliges Auftreten unterlagerter Tätigkeit mit einer Frequenz von 5-6 Hz beobachtet werden. Delta-gruppen temporal mit einer durchschnittlichen Frequenz von 3.4 Hz fanden sich bei 20% der Senioren. J. Kugler und R. Spatz (1983) berichten bei etwas jüngeren Bewohnern eines Münchener Altenheims von 10% solcher Delta-gruppen links temporal. Der vor allem in der frontalen Ableitung gefundene relativ hohe Anteil an Delta-Wellen ist hauptsächlich auf Bulbusartefakte zurückzuführen.

Eine überlagernde rasche Tätigkeit lag bei 25% der untersuchten über 85jährigen vor. Diese Zahl ist bemerkenswert hoch, da eine Vermehrung der Beta-Tätigkeit nur bis zum 60. Lebensjahr angenommen wird. Nach dem 75. Lebensjahr nimmt sie wieder deutlich ab und verschwindet dann oftmals ganz (M. Matejcek, 1980; W. Christian, 1984). Bei den spektralanalytisch ermittelten Frequenzbandanteilen zeigte sich dementsprechend auch eine negative Korrelation des schnellen Beta-Bandes mit dem Lebensalter. Umgekehrt nimmt der Alpha-Anteil mit steigendem Alter zu.

Die gesundheitliche Verfassung tritt im EEG zutage, indem mit schlechterem Gesundheitszustand eine niedrigere Grundfrequenz einhergeht. Auch sind hiermit ein erhöhter Anteil langsamer Theta-Wellen und gleichzeitig weniger schnelle Beta-Wellen verknüpft.

Bei 72% der hochbetagten Personen konnte ein normales EEG abgeleitet

werden, bei fünf Senioren fanden sich Allgemeinveränderungen im EEG. Diese Zahlen stehen im Einklang mit der Annahme einer nach körperlicher und geistiger Verfassung positiv selektierten Stichprobe.

Die errechneten Latenzzeiten zum P2-Gipfel im VEP zeigen keinerlei Zusammenhang mit dem Lebensalter der Senioren. Die durchschnittliche P2-Latenz von 99 ms liegt - verglichen mit jüngeren Personen - weitgehend im Normalbereich. Zuverlässige Werte jüngerer Stichproben, die mit gleicher Methode und Gerät bestimmt wurden, sind nicht verfügbar. Es ist jedoch davon auszugehen, daß die Stichprobe der Hochbetagten keine deutliche Verzögerung der P2-Latenz aufweist. Nach Maßstäben jüngerer Probanden gilt das VEP bei 78% als normal, bei 16% als pathologisch und bei 6% als grenzwertig. Eine Spaltung des P2-Gipfels, die sich in einem w-förmigen Verlauf ausdrückt, wurde bei 13% der Senioren beobachtet. Im allgemeinen erwartet man diese Normvariante in weniger als 5% normaler VEP (K. Lowitzsch et al., 1983). In Form einer - wenn auch niedrigen - Korrelation ließ sich zeigen, daß die Diskrepanz zwischen rechts- und linksseitiger Latenz bei schlechterem Gesundheitszustand größer ist.

6.4. Befunde zum Zusammenhang psychometrischer und elektrophysiologischer Variable

Für die Analyse der Zusammenhänge zwischen psychometrischen und elektrophysiologischen Variablen wurden Probanden, die während der EEG-Ableitung mangelhaft entspannten, ausgeschlossen. Die in solchen Fällen vorkommenden erhöhten Beta-Anteile würden die Ergebnisse verfälschen. Die berechneten Korrelationen weisen auf einen generellen Zusammenhang der kognitiven Leistungsfähigkeit mit dem Auftreten langsamer Theta-Wellen hin. Je größer der relative Anteil dieser Wellen im EEG-Frequenzspektrum ist, desto geringer sind die kognitiven Leistungen ausgeprägt. Umgekehrt ist dann der schnelle Beta-Bereich unterrepräsentiert. Dies zeigt sich bei nahezu allen Leistungsprüfungen, die ja miteinander wiederum stark korrelieren. Geschwindigkeitsorientierte Tests wie ZVT und Wahlreaktionszeit sind mit den Beta-Wellen höher korreliert als mit den langsamen-

ren Theta-Wellen.

Die subjektive Einschätzung der Alltagsaktivitäten weist ebenfalls Beziehungen mit dem EEG auf, die für eine höhere Grundfrequenz bei geringerer subjektiver Beeinträchtigung sprechen.

Bezüglich der P2-Latenz des VEP ist unter den psychometrischen Verfahren die einzige statistisch bedeutsame Korrelation mit der Gegenwartsdauer zu beobachten. Eine verzögerte Latenz deutet hier auf eine geringere Leistungsfähigkeit hin ($r=-0.27$). Als die im Zusammenhang mit der Gedächtnisspanne relevantere Potentialkomponente gilt die P300-Welle. Während in einer Studie bei Erwachsenen keine signifikante Korrelation der akustisch evozierten P300-Latenz mit dem Zahlennachsprechen nachgewiesen werden konnte (L. Howard und J. Polich, 1985), zeigten sich anhand einer größeren Stichprobe bei statistischer Korrektur des Alters (Partialkorrelation) bedeutsame Zusammenhänge. Die Koeffizienten betrugen hier $r=-0.52$ bzw. -0.40 mit den beiden Potentialkomponenten P3a und P3b (J. Polich et al., 1983).

Der Befund, daß mit Ausnahme der Gegenwartsdauer keine Beziehung der P2-Latenz mit den psychometrischen Testwerten gefunden wurde, bekräftigt die unterschiedliche Bedeutung der einzelnen Potentialkomponenten für die psychologische Interpretation. Es ist davon auszugehen, daß sich bis zu einer Latenz von etwa 100 ms die Potentiale lediglich als sinnesmodalitäten- bzw. generell reizabhängig erweisen. Erst bei Komponenten ab 100 ms - in der Regel handelt es sich dabei um die P300- oder LPC-Welle (late positive component) - werden Zusammenhänge mit höheren psychischen Funktionen angenommen. Es läßt sich hier eine Unterscheidung nach "exogenen" und "endogenen" Potentialen treffen (P. Ullsperger und H.G. Gille 1985; H.J. Heinze et al., 1986). Die untersuchte P100- oder P2-Welle ist damit eher den exogenen Komponenten zuzuordnen und ist damit vornehmlich in der neurologischen Diagnostik, z.B. in Form der interokulären Differenz, von Bedeutung.

Werden die Zusammenhänge in Form von Partialkorrelationen ausgedrückt, so wirkt sich dieses Verfahren nur unwesentlich auf die Höhe der Koeffi-

zienten aus. Die Stichprobe zeigt bezüglich der Kontrollvariablen Alter, Multimorbidität und Gesundheitszustand eine bereits relativ homogene Struktur, sodaß die rechnerische Korrektur der Koeffizienten nur gering zum Tragen kommt.

Der Vergleich beider Ableitekanäle macht deutlich, daß bei der frontalen Ableitung die Zusammenhänge generell straffer ausfallen als bei der parieto-okzipitalen Ableitung. Dies gilt in besonderem Maße für die schnellen Beta-Wellen. Störungen zeitlicher Organisation von Gedächtnis- und Integrationsleistungen gelten hauptsächlich als Symptomatik bei Beeinträchtigungen des Frontalhirns (R. Sinz, 1981; H. Gutzmann, 1984).

Die aus der visuellen Analyse bestimmte Frequenz der Grundtätigkeit weist ebenfalls darauf hin, daß eine höhere Frequenz mit besseren Ergebnissen in einer Reihe von psychologischen Leistungsverfahren einhergeht. Vor dem Hintergrund der möglicherweise geringen Reliabilität der erhobenen EEG-Variablen sind die ermittelten Zusammenhänge eher unterschätzt.

Die differentielle Analyse der Zusammenhänge auf der Basis der Cluster-Lösung macht den Einfluß des Gesundheitszustandes auf die Ergebnisse deutlich. Die beiden Teilgruppen, die sich sowohl in der mittleren Anzahl zutreffender Erkrankungen als auch in der Einschätzung der körperlichen Verfassung unterscheiden, weisen das gleiche Durchschnittsalter auf. Nachdem in die rechnerische Prozedur der Clusteranalyse lediglich eine Auswahl psychometrischer und elektrophysiologischer Variablen einging, kommt darin die für die vorliegende Stichprobe untergeordnete Bedeutung der Variable "Alter" zum Ausdruck. Die weniger durch krankhafte Prozesse beeinträchtigte Gruppe zeigt eine höhere psychische Leistungsfähigkeit, jedoch kaum Unterschiede in der Spektralanalyse der EEG-Tätigkeit.

Die interindividuelle Variabilität aller erhobenen Meßparameter ist bei den psychisch weniger leistungsfähigen Personen beträchtlich größer. Dies drückt sich in größeren Standardabweichungen aus. Dafür sind im

Einzelfall extreme Leistungsminderungen verantwortlich.

Die Korrelationen der psychometrischen Größen mit den EEG-Frequenzbandern unterscheiden sich in beiden Teilkollektiven hauptsächlich bezüglich des Theta-Bandes. Hohe Theta-Anteile gehen mit niedrigeren Testleistungen nur in der Gruppe mit der "pathologischeren" Struktur einher. Umgekehrt sind mehr schnellere Beta-Wellen bei höherer psychischer Leistungsfähigkeit zu beobachten. Die Korrelationen weisen hier jeweils umgekehrte Vorzeichen auf. Die Besonderheit dieser Probandengruppe drückt sich auch in den Zusammenhängen mit der dominanten Frequenz der Grundtätigkeit aus, indem statistisch bedeutsame Korrelationen zu psychologischen Variablen ausschließlich in dieser Gruppe zu beobachten sind.

Weniger deutlich strukturiert sind die Verhältnisse in der leistungsfähigeren Gruppe. Hier imponieren der ZVT sowie der Benton-Test als die psychometrischen Verfahren, die die straffsten linearen Zusammenhänge zu den EEG-Variablen aufweisen. In der frontal-zentralen Ableitung korreliert der ZVT mit den langsamen Delta-Wellen in der Höhe $r=0.67$, mit den beiden Beta-Anteilen $r=-0.57$ bzw. -0.47 . Beim Benton-Test ist ebenfalls das Delta-Band wesentlich ($r=-0.54$), der dazu komplementäre Anteil schnellerer Wellen liegt jedoch hier im Alpha-Bereich ($r=0.72$).

Auffällig sind auch die subjektiven Parameter der Einschätzung von Aktivität und Stimmung, die zahlreiche in sich konsistente Korrelationen mit den relativen Frequenzanteilen des EEG zeigen. Höhere Frequenzen gehen dabei mit einer geringeren subjektiv erlebten Beeinträchtigung einher.

Die P2-Latenz bietet einen überraschenden Befund, indem sie lediglich in der psychisch leistungsfähigeren Teilgruppe lineare Zusammenhänge mit Testwerten wie MWT-B, Gemeinsamkeitenfinden und Wahlreaktionszeit bietet. Bei der nicht zu den späteren Potentialen zählenden P100-Welle hätte man diese Beziehungen eher in der Teilgruppe mit der "pathologischeren" Struktur erwartet. Ob die P100-Latenz damit doch als allgemeines neurophysiologisches Korrelat komplexer psychischer Leistungen denkbar ist, läßt sich mit Hilfe der vorliegenden Ergebnisse nur schwer entscheiden. Dazu wäre der direkte Vergleich zu den Latenzen der späteren

Komponenten innerhalb der gleichen Stichprobe vonnöten.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung deuten darauf hin, daß das Ruhe-EEG bzw. die Frequenzanalyse elektrophysiologische Korrelate leistungspsychologischer Parameter enthält. Das EEG als Vigilanzindikator gibt damit auch Auskunft über die hirnelektrische Organisation informationsverarbeitender und -generierender Prozesse (D. Bente, 1979). Inwieweit die Alpha-Frequenz des EEG als Ausdruck eines zentralen Taktgebers die Geschwindigkeit von Informationsverarbeitungsprozessen kausal bedingt (H. Creasey und S.I. Rapoport, 1985), ist weitgehend spekulativ. Allerdings werden die Zusammenhänge von Intelligenz und EEG weniger kontrovers diskutiert als die Beziehungen zu Persönlichkeitsvariablen (M.H. Schwibbe, 1983).

Die Bedeutung des chronologischen Alters für die untersuchten Zusammenhänge ist der des allgemeinen körperlichen Gesundheitszustandes und damit der von pathologischen Veränderungen unterzuordnen. Aufgrund der Teilkollektivanalyse sind die psychometrischen Verfahren im "Normal"-Bereich als validere Methode zur Erhebung der psychischen Leistungsfähigkeit anzusehen. Im Bereich extremer Leistungsausfälle nimmt die Bedeutung des EEG für die Leistungsdiagnostik dagegen zu. Dies gilt vor allem dann, wenn infolge von körperlichen Behinderungen eine testpsychologische Untersuchung nicht mehr durchführbar ist.

Bei dem extrem hohen Alter der untersuchten Personen unterstreichen die gute kognitive Leistungsfähigkeit sowie die Vielzahl normaler EEG-Befunde die Bedeutung der Plastizität beim Altern (M.M. Baltes und H.W. Wahl, 1985). Selbst bei über 100jährigen Probanden konnte zwischen dem computertomografisch objektivierten Grad der zerebralen Atrophie und der kognitiven Leistungsfähigkeit keine gesicherte Beziehung nachgewiesen werden (S.J. Goldstein et al., 1985). Die Tatsache, daß bei den Hochbetagten Leistungen zu beobachten sind, die mit denen jüngerer Personen durchaus vergleichbar sind, läßt die Frage nach dem Lebenswert der höchsten Altersstufen (vgl. H. Liebermeister, 1983) offener denn je.

7. Zusammenfassung

Mit Hilfe einer Querschnittsstudie wurden die Zusammenhänge zwischen psychischer Leistungsfähigkeit, bestimmten Größen der EEG-Ruhetätigkeit sowie der P2-Latenz visuell evozierter Potentiale untersucht. Als Stichprobe diente eine Gruppe von 40 körperlich und geistig rustigen Senioren im Alter von über 85 Jahren. Zur Einschätzung der psychischen Leistungsfähigkeit wurde speziell eine dem hohen Alter der Probanden angepasste Testbatterie zusammengestellt. Nach Literaturangaben sind Beziehungen zwischen Intelligenz- und EEG-Variablen vom chronologischen Alter wie auch vom Vorhandensein relevanter pathologischer Prozesse abhängig. Deshalb wurden die Einflüsse dieser Moderatorvariablen statistisch kontrolliert. Nach den vorliegenden Ergebnissen hat für die untersuchten Hochbetagten die Variable "Lebensalter" eine durchweg geringe Bedeutung für die Art des Zusammenhangs zwischen Intelligenz- und EEG-Variablen. Die Hochbetagten zeigten für ihren Altersbereich überdurchschnittliche Leistungen in den psychometrischen Tests sowie relativ wenige abnorme EEG-Befunde.

Zwischen den leistungspsychologischen Größen und den Spektralparametern des Ruhe-EEG zeigten sich mehrere lineare Zusammenhänge. Je höher die dominante Frequenz der Hirntätigkeit ist und je größer die Anteile schneller Frequenzbänder sind, desto bessere Testleistungen vollbringen die Probanden. Ähnliche Relationen gelten auch für die Selbstbeurteilung der subjektiven Alterung. Danach kann das Ruhe-EEG als Indikator der aktuellen kognitiven Leistungsfähigkeit angesehen werden. Die Zusammenhänge mit der P2-Latenz des VEP sind gering. Dies stützt die Annahme, daß bei ereigniskorrelierten Potentialen erst spätere Komponenten als neurophysiologisches Korrelat geistiger Prozesse anzunehmen sind. Eine clusteranalytisch ermittelte Subgruppen-Analyse legte die Abhängigkeit der Ergebnisse vom Vorhandensein pathologischer Prozesse dar. Die weniger gesunde Gruppe von Personen zeigte signifikante Korrelationen der Lei-

stungstests mit den relativen Anteilen des Theta-Bandes, während die gesündere Gruppe keine solchen Zusammenhänge bot. In beiden Subgruppen bestanden dagegen übereinstimmende Relationen zwischen guten Leistungen und schnelleren Beta-Wellen. Die Befunde zeigen, daß hohes Lebensalter allein die Zusammenhänge zwischen psychometrischen und elektrophysiologischen Größen nicht erklärt. Vielmehr beeinträchtigen krankhafte Prozesse die Hirnleistung. Dadurch, daß solche Erkrankungen gehäuft im höheren Lebensalter vorkommen, wird die Bedeutung des chronologischen Alters für den Zusammenhang von Intelligenz- und EEG-Variablen überschätzt.

8. Literatur

- (1) Arrigo, A., A. Moglia, L. Borsotti, M. Massarini, E. Alfonsi, A. Battaglia, G. Sacchetti: A double-blind, placebo-controlled crossover trial with Nicergoline in patients with senile dementia. *Int. J. Clin. Pharm. Res.* 4 (1982) 33-41
- (2) Baldock, G.R., W.G. Walter: A new electronic analyzer. *Electron. Eng.* 18 (1946) 339-344
- (3) Baltes, M.M., T. Kindermann: Die Bedeutung der Plastizität für die klinische Beurteilung des Leistungsverhaltens im Alter. In: Bente, D., H. Coper, S. Kanowski (Hrsg.): *Hirnorganische Psychosyndrome im Alter II*. Springer: Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1985
- (4) Baltes, M.M., H.W. Wahl: Plastizität im Alter. *Münch. Med. Wschr.* 42 (1985) 971-973
- (5) Bayer. Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung (Hrsg.): *Verzeichnis der Heime der Altenhilfe und für behinderte Volljährige in Bayern*. München, 1984
- (6) Bente, D.: Vigilance and evaluation of psychotropic drug effects on EEG. *Pharmacopsychiatry* 12 (1979) 137-147
- (7) Bente, D., G. Glatthaar, G. Ulrich, M. Lewinsky: Piracetam und Vigilanz. *Arzneim.-Forsch. (Drug Res.)* 28 (1978) 1529-1530
- (8) Benton, A.L.: *Der Benton-Test*. Huber: Bern, 1974, 4. Aufl.
- (9) Birren, J.E.: Health care in the 21st century. In: Gaitz, Ch.M., T. Samorajski (Eds.): *Aging 2000: Our Health care destiny*. Vol. I,II. Springer: New York-Berlin-Heidelberg-Tokyo, 1985
- (10) Birren, J.E., K.W. Schaie (Eds.): *Handbook of the psychology of aging*. Van Nostrand Reinhold Company: New York, 1977
- (11) Blum, J.E., L.F. Jarvik: Intellectual performance of octogenarians as a function of education and initial ability. *Human Develop.* 17 (1974) 364-375
- (12) Bodis-Wollner, J. (Ed.): *Evoked Potentials*. The New York Academy of Sciences: New York, 1982

- (13) Bortz, J.: Lehrbuch der Statistik. Springer: Berlin-Heidelberg -New York-Tokyo, 1985, 2. Aufl.
- (14) Brosteanu, E.: Visuell evozierte Potentiale bei präsenilen Demenzen vom Typ Alzheimer. Janssen Symposien, Gerontologie 7 (1978) 75-77
- (15) Busse, E.W., R.H. Barnes, E.L. Friedman, E.J. Kelty: Psychological functioning of aged individuals with normal and abnormal electroencephalograms. A study of non-hospitalized community volunteers. J. Nerv. Ment. Dis. 124 (1956) 135-141
- (16) Callaway, E.: Correlations between averaged evoked potentials and measures of intelligence. Arch. Gen. Psychiatry 29 (1973) 553-558
- (17) Callaway, E.: Brain Electrical Potentials and individual psychological differences. Grune & Stratton: New York, 1975
- (18) Celesia, G.G., R.F. Daly: Effects of aging on visual evoked responses. Arch. Neurol. 34 (1977) 403-407
- (19) Chalke, F.C.R., J. Ertl: Evoked potentials and intelligence. Life Sciences 4 (1965) 1319-1322
- (20) Christian, W.: Klinische Elektroencephalographie - Lehrbuch und Atlas. Thieme: Stuttgart-New York, 1982, 3. überarb. u. erw. Aufl.
- (21) Christian, W.: Das Elektroencephalogramm (EEG) im höheren Lebensalter. Nervenarzt 55 (1984) 517-524
- (22) Ciompi, L., S. Kanowski (Hrsg.): Das AGP-System. Manual zur Dokumentation psychiatrischer Befunde bei Alterskranken. Provisorische Fassung, 1973
- (23) Coben, L.A., W.L. Danziger, L. Berg: Frequency analysis of the resting awake EEG in mild senile dementia of Alzheimer Type. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 55 (1983) 372-380
- (24) Cooper, R., J.W. Osselton, J.C. Shaw: Elektroenzephalographie. Technik und Methoden. Fischer: Stuttgart-New York, 1984, 2. Aufl.
- (25) Creasey, H., S.I. Rapoport: The Aging Human Brain. Ann. Neurol. 17 (1985) 2-10
- (26) Creutzfeldt, O.D., J. Houchin: Neuronal basis of EEG waves.

- In: Remond, A. (Ed.): Handbook of Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, Vol. 2C: The Neuronal Generation of the EEG. Elsevier: Amsterdam, 1974
- (27) Creutzfeldt, O.D., U. Kuhnt: The visual evoked potential: Physiological, developmental and clinical aspects. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol., Suppl.* 26 (1967) 29-41
- (28) Cruikshank, R.M.: Human occipital brain potentials as affected by intensity-duration variables of visual stimulation. *J. Exp. Psychol.* 21 (1937) 624-641
- (29) Davis, F.B.: The measurement of mental capability through evoked potential recording. *Educ. Res. Bureau: Greenwich*, 1971
- (30) Dawson, G.D.: A summation technique for the detection of small evoked potentials. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 6 (1954) 65-84
- (31) Desmedt, J.E., G. Cheron: Somatosensory evoked potentials to finger stimulation in healthy octogenarians and in young adults: wave form, scalp topography, transit times and frontal components. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 50 (1980) 404-425
- (32) Diener, H.Ch.: Methodik und klinische Anwendung visuell evoked Potentiale in der Neurologie. *Nervenarzt* 51 (1980) 159-167
- (33) Dustman, R.E., E.C. Beck: The effects of maturation and aging on the waveform of visually evoked potentials. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 26 (1969) 2-11
- (34) Dustman, R.E., E.C. Beck: Relationship of intelligence to visually evoked responses. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 33 (1972) 252-254
- (35) Dustman, R.E., E.C. Beck, T. Schenkenberg: Life span changes in man. In: Desmedt, J.E. (Ed.): Cerebral evoked potentials in man: The Brussels International Symposium. Oxford University Press: London, 1977
- (36) Ehmer, G.: Das evoked Rindenpotential - Probleme der Erzeugung und Systematisierung, sowie Zusammenhänge mit dem Power-Spektrum. *Diss., Univ. Salzburg*, 1977
- (37) Ellingson, R.J.: Relationship between EEG and test intelligence. A commentary. *Psychol. Bull.* 65 (1966) 91-98

- (38) Engel, R., N.B. Henderson: Visual Evoked Responses and IQ Scores at School Age. *Develop. Med. Child Neurol.* 2 (1973) 136-145
- (39) Ertl, J.: Evoked potentials and intelligence. *Revue de l'universite d'Ottawa* 36 (1966) 599-607
- (40) Ertl, J.: IQ, evoked responses and Fourier analysis. *Nature* 241 (1973) 209-210
- (41) Ertl, J., E.W.P. Schafer: Brain response correlates of psychometric intelligence. *Nature* 223 (1969) 421-422
- (42) Erzigkeit, H.: *Manual zum Syndrom-Kurztest*. Vless: Vaterstetten, 1977
- (43) Eysenck, H.J. (Ed.): *A Model for Intelligence*. Springer: Berlin-Heidelberg-New York, 1982
- (44) Faust, U., H. Heintel, R. Hoek: Altersabhängigkeit der P2-Latenzzeiten schwachbrettmusterevozierter Potentiale. *EEG EMG* 9 (1978) 219-221
- (45) Fischer, B., S. Lehrl (Hrsg.): *Zerebrale Insuffizienz im Alter*. Narr: Tübingen, 1985
- (46) Fischer, B., S. Lehrl, W. Weidenhammer, K.K. Jain: Improvement of the Cerebral Information Processing Ability and of Fluid Intelligence by Brain Jogging. *Geriatrics-pregeriatrics-rehabilitation*, Vol. 2,2 (1986) 42-54
- (47) Fleischmann, U.M.: Forderungen an eine experimentelle Gerontopsychologie. In: Oswald, W.D., U.M. Fleischmann (Hrsg.): *Experimentelle Gerontopsychologie*. Beltz: Weinheim, 1981
- (48) Fleischmann, U.M.: Zur Gültigkeit des "Zahlennachsprechen" im hohen Alter. *Z. f. Gerontol.* 15 (1982) 15-21
- (49) Flinn, J.M., A.D. Kirsch, E.A. Flinn: Correlations between intelligence and the frequency content of the visual evoked potential. *Physiol. Psychol.* 5 (1977) 11-15
- (50) Flügel, K.A.: *Die Elektroenzephalographie der Funktionspsychosen*. Thieme: Stuttgart, 1974
- (51) Franke, H.: Kriterien der überdurchschnittlichen Lebenserwartung. *Med. Klin.* 66 (1971) 896-898
- (52) Franke, H.: Das Wesen der Polypathie bei Hundertjährigen. In:

Schubert, R., A. Störmer (Hrsg.): Schwerpunkte in der Geriatrie 2 - Multimorbidität. Werkverlag: München-Gräfelfing, 1973

- (53) Franke, H.: Auf den Spuren der Langlebigkeit. Schattauer: Stuttgart, 1985
- (54) Friedlander, W.J.: Electroencephalographic alpha rates in adults as a function of age. *Geriatrics*, Jan. (1958) 29
- (55) Gasser, Th., I. v. Lucadou-Müller, R. Verleger, P. Bächer: Correlating EEG and IQ: A new look at an old problem using computerized EEG parameters. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 55 (1983) 493-504
- (56) Gerson, L.M., E.R. John, F. Bartlett, V. Koenig: Average Evoked Response (AER) in the Electroencephalographic Diagnosis of the Normally Aging Brain: A Practical Application. *Clin. Electroencephalography* 2 (1976) 77-91
- (57) Geßner, B., M. Klasser: Beeinflussung von Vigilanz und mentaler Leistungsfähigkeit durch eine Pentifyllin-Nicotinsäure-Kombination. *Arzneim.-Forsch. (Drug Res.)* 5 (1982) 579-583
- (58) Giannitrapani, D.: Quantification of EEG frequency components of different brain areas as related to intellectual functions. In: Matejcek, M., G.K. Schenk (Eds.): *Quantitative Analysis of the EEG*. AEG-Telefunken: Konstanz, 1975
- (59) Giannitrapani, D.: *The Electrophysiology of Intellectual Functions*. Karger: Basel-München-Paris-London-New York-Sydney, 1985
- (60) Goldstein, S.J., D.R. Wekstein, Ch. Kirkpatrick, Ch. Lee, W.R. Markesbery: Imaging the Centenarian Brain. A Computed Tomographic Study. *J. Am. Geriatr. Soc.* 33 (1985) 579-584
- (61) Goodin, D.S., K.C. Squires, B.H. Henderson, H. Starr: Age-related Variations in Evoked Potentials to Auditory Stimuli in Normal Human Subjects. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 44 (1978) 447-458
- (62) Gsell, O.: Multimorbidität als Grundprinzip der klinischen Gerontologie und deren praktische Folgen. In: Schubert, R., A. Störmer (Hrsg.): *Schwerpunkte in der Geriatrie 2 - Multimorbidität*. Werkverlag: München-Gräfelfing, 1973
- (63) Guttmann, G.: *Einführung in die Neuropsychologie*. Huber: Bern-Stuttgart-Wien, 1972

- (64) Gutzmann, H.: Aspekte des Hirnorganischen Psychosyndroms im Alter - eine deskriptive und korrelationsstatistische Studie. Diss. Med., Univ. Berlin, 1984
- (65) Hacker, W.: Arbeitsgestaltungsmaßnahmen. Springer: Berlin-Heidelberg-New York, 1984
- (66) Hager, W., R. Westermann: Entscheidung über statistische und wissenschaftliche Hypothesen: Probleme bei mehrfachen Signifikanztests zur Prüfung einer wissenschaftlichen Hypothese. Z. f. Sozialpsychol. 14 (1983) 106-117
- (67) Halliday, A.M.: Evoked responses in organic and functional sensory loss. In: Fessard, A., G. Lelord (Eds.): Activités évoquées et leur conditionnement chez l'homme normal et en pathologie mentale. Editions Inserm: Paris, 1972
- (68) Halliday, A.M.: Clinical applications of evoked potentials. In: Matthew, W.B., G.M. Glaser (Eds.): Recent Advances in Clinical Neurology, 2. Churchill Livingstone: Edinburgh, 1978
- (69) Halliday, A.M. (Ed.): Evoked Potentials in Clinical Testing. Churchill Livingstone: London-Melbourne-New York, 1982
- (70) Halliday, A.M., G. Barrett, W.M. Carroll, A. Kriss: Problems in defining the normal limits of the visual evoked potential. Clinical applications of evoked potentials in Neurology. Raven: New York, 1982
- (71) Harding, G.F.A.: The visual evoked response. Adv. Ophthalm. 28 (1974) 2-28
- (72) Haug, H.: Gibt es Nervenzellverluste während der Alterung in der menschlichen Hirnrinde ? Nervenheilkunde 4 (1985) 103-109
- (73) Heimann, H.: Klinik der psychiatrischen Erkrankungen bei alten Menschen. In: Häfner, H., H. Heimann, B. Pflug (Hrsg.): Aktuelle Psychiatrie, Band 3: Gerontopsychiatrie. Fischer: Stuttgart-New York, 1981
- (74) Heinze, H.J., E. Künkel, T.F. Münte: Zur Bedeutung neuerer klinisch-neurophysiologischer Verfahren für die Beurteilung cerebraler wirksamer Pharmaka. In: Coper, H., S. Kanowski, E. Künkel (Hrsg.): Hirnorganische Psychosyndrome im Alter III. Springer: Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1986 (im Druck)
- (75) Hendrickson, A.E.: The Biological Basis of Intelligence. Part I: Theory. In: Eysenck, H.J. (Ed.): A Model for Intelligence. Springer: Berlin-Heidelberg-New York, 1982

- (76) Herrmann, W.M., K. Fichte, St. Kubicki: Definition von EEG-Frequenzbandern aufgrund strukturanalytischer Betrachtungen. In: Kubicki, St., W.M. Herrmann, G. Laudahn (Hrsg.): Faktorenanalyse und Variablenbildung aus dem Elektroenzephalogramm. Fischer: Stuttgart-New York, 1980
- (77) Horn, J.L.: The Theory of Fluid and Crystallized Intelligence in Relation to Concepts of Cognitive Psychology and Aging in Adulthood. In: Craik, F.I.M., S. Trehub (Eds.): Aging and Cognitive Processes. Plenum Press: New York-London, 1982
- (78) Howard, L., J. Polich: P300 Latency and Memory Span Development. *Develop. Psychol.* 2 (1985) 283-289
- (79) Hubbard, O., D. Sunde, E.S. Goldensohn: The EEG in Centenarians. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 40 (1976) 407-417
- (80) Jensen, A.R.: Reaction Time and Psychometric g. In: Eysenck, H.J. (Ed.): A Model for Intelligence. Springer: Berlin-Heidelberg-New York, 1982
- (81) Jörg, J., H. Hielscher (Hrsg.): Evozierte Potentiale (VEP, SEP, AEP) in Klinik und Praxis. Springer: Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1984
- (82) John, E.R.: Neurometrics: Clinical Applications of Quantitative Electrophysiology. Erlbaum: Hillsdale, N.J., 1977
- (83) Kanowski, S.: Struktur und Organisation gerontopsychiatrischer Behandlungseinrichtungen. In: Haase, H.J.: Gerontopsychiatrie. Werkverlag: München, 1979
- (84) Kantardiciz, D., M. Gavranovic: The electroencephalogram in a group of centenarians. In: 2nd Eur. Congr. of Electroenceph. Clin. Neurophysiol. Salzburg 1979. Exc. Med. Internat. Congr. Series Nr. 506. Elsevier: Amsterdam, 1979
- (85) Katzman, R., R.D. Terry: The Neurology of Aging. F.A. Davis Company: Philadelphia, 1983
- (86) Kawabata, N.: Dynamics of the Electroencephalogram during Performance of a Mental Task. *Kybernetik* 15 (1974) 237-242
- (87) Keidel, W.D.: Kurzgefaßtes Lehrbuch der Physiologie. Thieme: Stuttgart, 1979, 5. Aufl.
- (88) Keuchel, I.: Theorien zum Alternsprozess. In: Oswald, W.D., U.M. Fleischmann (Hrsg.): Gerontopsychologie. Kohlhammer:

Stuttgart, 1983

- (89) Köhle, K., B. Kubanek, C. Simons: Informed Consent - psychologische Gesichtspunkte. *Internist* 23 (1982) 209-217
- (90) Kolozsi, B., K. Molnar, J. Bartok: Gestaltung der Reaktionszeit während des Alterns und bei Zerebralsklerose. *Akt. Gerontol.* 11 (1981) 19-22
- (91) Kraiuhin, C., E. Gordon, R. Meares, A. Howson: Psychometrics and Event-Related Potentials in the Diagnosis of Dementia. *J. Gerontol.* 41 (1986) 154-162
- (92) Kubicki, St.: Zur Entwicklung und Begründung der klinischen EEG-Frequenzbänder. In: Kubicki, St., W.M. Herrmann, G. Laidahn (Hrsg.): *Faktorenanalyse und Variablenbildung aus dem Elektroenzephalogramm*. Fischer: Stuttgart-New York, 1980
- (93) Kugler, J.: Begleitvorgänge geistiger Tätigkeit im Hirnstrombild. *Z. exp. angew. Psychol.* 10 (1963) 197-208
- (94) Kugler, J.: *Elektroenzephalographie in Klinik und Praxis*. Thieme: Stuttgart, 1981, 4. Aufl.
- (95) Kugler, J.: Hirnleistungsstörungen im vorgerückten Alter. *Münch. Med. Wschr.* 127 (1985) 974-977
- (96) Kugler, J., R. Krauskopf, J.E. Dersch: Comparison of the effects of buflomedil and placebo on the EEG in psychometric test performance of patients with cerebrovascular insufficiency. In: *Microcirculation and Ischemic Vascular Diseases, Clinical and Therapeutic Approaches. Proceedings of Congress - Rio de Janeiro 1981*. BMI-Verlag: New York, 1982
- (97) Kugler, J., W.D. Oswald, U. Herzfeld, R. Seus, J. Pingel, D. Welzl: Langzeittherapie altersbedingter Insuffizienzerscheinungen des Gehirns. *Deutsche Med. Wschr.* 103 (1978) 456-462
- (98) Kugler, J., R. Spatz: Die Relevanz der Elektroenzephalographie in der Beurteilung der HLI. *Therapiewoche* 33, 12 (1983) 1572-1583
- (99) Ladurner, G., G. Pfurtscheller, W. Klimesch: Möglichkeiten des EEG zur Objektivierung kognitiver Prozesse. *Geriatrics-pregeriatrics-rehabilitation*, Vol. 2,2 (1986) 106-114
- (100) Larsson, T., T. Sjögren, G. Jacobson: Senile dementia. *Acta Psychiatr. Scand.* 39 (Suppl. 167) (1963) 1-227

- (101) Lehr, U.: Psychologie des Alterns. Quelle & Meyer: Heidelberg, 1979
- (102) Lehr, U., H. Thomae, R. Schmitz-Scherzer: Psychologischer Befund, subjektiver Gesundheitszustand, internistischer Befund. In: Schubert, R., A. Störmer (Hrsg.): Schwerpunkte in der Geriatrie 2 - Multimorbidität. Werkverlag: München-Gräfelfing, 1973
- (103) Lehrl, S.: Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest (MWT-B). Manual. Perimed: Erlangen, 1977
- (104) Lehrl, S.: Intelligenz, informationspsychologisch. Enzyklopädie Naturwissenschaft und Technik. Jahresband 1983. Verlag Moderne Industrie: Landsberg, 1983
- (105) Lehrl, S., H. Erzigkeit, V.J. Galster: Versuch der unverzerrten Messung der Gegenwartsdauer. grkg/Humankybernetik (1977) 1-11
- (106) Lehrl, S., A. Gallwitz, H. Assenbaum, G. Dobmann-Murmann: Theoretische und empirische Untersuchung zur Eindimensionalität der Schweregrade von Funktionspsychosen. In: Erzigkeit, H. et al. (Hrsg.): Messung und Meßverfahren in der Psychopathologie. Vless: Vaterstetten, 1979
- (107) Lehrl, S., A. Gallwitz, L. Blaha: Kurztest für allgemeine Intelligenz KAI. Handanweisung. Vless: Vaterstetten, 1980
- (108) Liebermeister, H.: Achtzig Jahre ! Schicksal oder Leistung ? Psycho 9 (1983) 738-744
- (109) Lindner, O.: Klinische Multimorbidität, Datenerfassung und Methodik. In: Schubert, R., A. Störmer (Hrsg.): Schwerpunkte in der Geriatrie 2 - Multimorbidität. Werkverlag: München-Gräfelfing, 1973
- (110) Lindsley, D.B.: Attention, consciousness, sleep and wakefulness. In: Field, J. (Ed.): Handbook of Physiology, Section I: Neurophysiology, Vol. 3. American Physiological Society: Washington, D.C., 1960
- (111) Lord, F.M., M.R. Novick: Statistical theories of mental test scores. Massachusetts Addison-Wesley Publ. Comp., 1968
- (112) Lowitzsch, K., K. Maurer, H.C. Hopf: Evozierte Potentiale in der klinischen Diagnostik: visuell, akustisch, somatosensibel. Thieme: Stuttgart, 1983

- (113) Lutzenberger, W., Th. Elbert, B. Rockstroh, N. Birbaumer: Das EEG - Psychophysiologie und Methodik von Spontan-EEG und ereigniskorrelierten Potentialen. Springer: Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1985
- (114) Mackintosh, N.J.: The biology of intelligence ? Brit. J. Psychol. 77 (1986) 1-18
- (115) Matejcek, M.: Analyse spectrale de certaines relations entre l'activite EEG occipitale et l'age. Revue d'Electroencephalographie et de Neurophysiologie Clinique 10 (1980) 122-130
- (116) Matejcek, M.: Das EEG am alternden Menschen - einige Befunde und Folgerungen für die Geriatrie-Forschung. In: Oswald, W.D., U.M. Fleischmann (Hrsg.): Experimentelle Gerontopsychologie. Beltz: Weinheim, 1981
- (117) Matejcek, M., G.K. Schenk (Hrsg.): Quantitative Analysis of the EEG. Methods and Applications. AEG: Konstanz, 1975
- (118) Mullis, R.J., P.J. Holcomb, B.C. Diner, R.A. Dykman: The effects of aging on the P3 component of the visual event-related potential. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 62 (1985) 141-149
- (119) Mundy-Castle, A.C.: Electrophysiological correlates of intelligence. J. Pers. 26 (1958) 184-199
- (120) Neundörfer, B.: EEG-Fibel. Fischer: Stuttgart-New York, 1982, 2. Aufl.
- (121) Neuser, J.: Zur Methodologie der Altersforschung. Rehabilitation 24 (1985) 20-25
- (122) Obrist, W.D.: The electroencephalogram of normal aged adults. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 6 (1954) 235-244
- (123) Obrist, W.D., E.W. Busse: The electroencephalogram in old age. In: Wilson, W.P. (Ed.): Applications of electroencephalography in psychiatry. Duke University Press: Durham, 1965
- (124) Obrist, W.D., E.W. Busse, C. Eisdorfer, R.W. Kleemeier: Relation of the electroencephalogram to intellectual function in the senescence. J. Gerontol. 17 (1962) 197-206
- (125) Obrist, W.D., C.E. Henry: Electroencephalographic Frequency Analysis of Aged Psychiatric Patients. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 10 (1958) 621-632

- (126) Obrist, W.D., L. Sokoloff, N.A. Lassen, M.H. Lane, R.N. Butler, I. Feinberg: Relation of EEG to cerebral blood flow and metabolism in old age. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 15 (1963) 610-619
- (127) Oesterreich, K.: Kriterien des normalen und psychopathologischen Alterns. *Therapiewoche* 33, 11 (1983) 1333-1342
- (128) Olbrich, H.M., L. Lanczos, E. Lodemann, D. Zerbin, M.P. Engelmeier, H.E. Nau, K.P. Schmitt-Neuerburg: Ereigniskorrelierte Hirnpotentiale und intellektuelle Beeinträchtigung - Eine Untersuchung bei Patienten mit Hirntumor und Schädelhirntrauma. *Fortschr. Neurol. Psychiat.* 54 (1986) 182-188
- (129) Orth, B.: Einführung in die Theorie des Messens. Kohlhammer: Stuttgart, 1974
- (130) Orwin, A., C.E. Wright, G.F.A. Harding, D.C. Rowan, E.B. Rolfe: Serial visual evoked potential recordings in Alzheimer's disease. *British Medical Journal* 293 (1986) 9-10
- (131) Ostow, M.: Psychic Function and the Electroencephalogram. *Arch. Neurol. Psychiat.* 64 (1950) 385-400
- (132) Oswald, W.D.: Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit in Trail Making Tests und Intelligenz. In: Tack, W. (Hrsg.): Bericht über den 27. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Salzburg 1974. Hogrefe: Göttingen, 1975
- (133) Oswald, W.D.: Zur Reflexion des Intelligenzbegriffs - Konsequenzen für Intelligenztests in der Pädagogischen Diagnostik. In: Jäger, R. et al. (Hrsg.): Tests und Trends 1981. Beltz: Weinheim, 1981
- (134) Oswald, W.D., U.M. Fleischmann: Das Nürnberger Alters-Inventar NAI. Kurzbeschreibung, Testanweisung, Normwerte, Testmaterial. Nürnberg: Univ. Erlangen-Nürnberg, 1982
- (135) Oswald, W.D., U.M. Fleischmann: Gerontopsychologie - Psychologie des alten Menschen. Kohlhammer: Stuttgart-Berlin-Köln-Mainz, 1983a
- (136) Oswald, W.D., U.M. Fleischmann: Zahlen-Verbindungs-Test ZVT Form G. Ein Test zur Messung der kognitiven Leistungsgeschwindigkeit für die Altersgruppen 60 bis 90. Hogrefe: Göttingen, 1983b
- (137) Oswald, W.D., M. Matejcek, K. Lukaschek, H.J. Dennler, B. Oswald: Über die Relevanz psychometrisch operationalisierter

Therapie-Effekte bei der Behandlung altersbedingter Insuffizienzerscheinungen des Gehirns am Beispiel des Nürnberger-Alters-Inventars. *Arzneim.-Forsch. (Drug Res.)* 32 (1982) 584-590

- (138) Oswald, W.D., E. Roth: Zusammenhänge zwischen EEG und Intelligenzvariablen. *Psychol. Beiträge* 16 (1974) 1-47
- (139) Oswald, W.D., E. Roth: Der Zahlen-Verbindungs-Test ZVT. Hogrefe: Göttingen, 1978
- (140) Oswald, W.D., R. Seus: Zusammenhänge zwischen Intelligenz, Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit und evozierten Potentialen. In: Tack, H. (Hrsg.): Bericht über den 27. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Hogrefe: Göttingen, 1975
- (141) Palmore, E. (Ed.): Normal Aging II. Reports from the Duke Longitudinal Studies 1970-1973. Duke University Press: Durham, N.C., 1974
- (142) Pawlik, K.: Psychologische EEG-Forschung: Methoden, Ergebnisse, Anwendungen. In: Schraml, W.J., U. Baumann (Hrsg.): Klinische Psychologie II. Huber: Bern-Stuttgart-Wien, 1974
- (143) Perry, N.W.J., J.G. McCoy, W.R. Cunningham, J.C. Falgout, W.J. Street: Multivariate visual evoked response correlates of intelligence. *Psychophysiology* 13 (1976) 323-329
- (144) Polich, J., L. Howard, A. Starr: P300 Latency correlates with Digit span. *Psychophysiology* 20 (1983) 665-669
- (145) Polich, J., L. Howard, A. Starr: Effects of age on the P300 Component of the event-related potential from auditory stimuli: Peak definition, variation and measurement. *J. Gerontol.* 6 (1985) 721-726
- (146) Quadbeck, H., E. Brosteanu: Diagnostischer Wert elektrophysiologischer Untersuchungen bei präseniler und seniler Demenz. *Z. f. Gerontol.* 16 (1983) 177-184
- (147) Repp, N.: Zusammenhänge zwischen evozierten Potentialen und der Reaktionszeit mit Intelligenz- und Aufmerksamkeits-tests. *Diss. Nat. Wiss., Univ. Mainz*, 1975
- (148) Revenstorf, D.: Lehrbuch der Faktorenanalyse. Kohlhammer: Stuttgart, 1976
- (149) Riegel, R.M., K.F. Riegel: Standardisierung des Hamburg-Wechs-

- ler-Intelligenztests (HAWIE) für die Altersstufen über 50 Jahre. Diagnostica 3 (1959) 97-128
- (150) Ries, W.: Studien zum biologischen Alter. Akademie-Verlag: Berlin, 1982
 - (151) Rösler, F.: Hirnelektrische Korrelate kognitiver Prozesse. Springer: Berlin-Heidelberg-New York, 1982
 - (152) Rösler, F.: Hirnelektrische Indikatoren in der Diagnostik. In: Groffmann, K.J., L. Michel (Hrsg.): Verhaltensdiagnostik. Enzyklopädie der Psychologie. Hogrefe: Göttingen-Toronto-Zürich, 1983
 - (153) Roth, E.: Die Geschwindigkeit der Verarbeitung von Information und ihr Zusammenhang mit Intelligenz. Z. exp. angew. Psychol. 11 (1964) 616-622
 - (154) Rudolph, H.D.: Verfahren zur Registrierung und Auswertung von evozierten Potentialen in der Neurophysiologie und klinischen Diagnostik. Biomed. Techn. 24 (1979) 118-122
 - (155) Rudolph, H.D.: Die Latenz visuell evozierter Potentiale nach diffusen und Scanning-Blitzen. Z. EEG-EMG 11 (1980) 36-42
 - (156) Salthouse, T.A.: Adult Cognition. An Experimental Psychology of Human Aging. Springer: New York-Heidelberg-Berlin, 1982
 - (157) Schubert, H.: Hirnleistung und Verhalten bei senilen Demenzen vom Alzheimer Typ. Wien. Klin. Wschr. 96, Suppl. 150 (1984) 3-48
 - (158) Schwibbe, M.H.: Multivariate Beziehungsanalysen zu Persönlichkeit, Sprache und EEG. Z. exp. angew. Psychol. 30 (1983) 133-152
 - (159) Shagass, C.: Evoked Brain Potentials in Psychology. Plenum Press: New York, 1972
 - (160) Shaw, N.A., B.R. Cant: Age-dependent changes in the latency of the pattern visual evoked potential. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 48 (1980) 237-241
 - (161) Shaw, N.A., B.R. Cant: Age-dependent changes in the amplitude of the pattern visual evoked Potential. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 51 (1981) 671-673
 - (162) Shucard, D.W., J.L. Horn: Evoked cortical potentials and measurement of human abilities. J. Comp. Physiol. Psychol. 78

(1972) 59-68

- (163) Sinz, R.: Gehirn und Gedächtnis. Fischer: Stuttgart-New York, 1981, 2. Aufl.
- (164) Skawran, P.R.: Die Intelligenz des älteren Menschen. Enke: Stuttgart, 1971
- (165) Smith, D.B.D., L.W. Thompson, H.J. Michalewski: Status and prospects for averaged potential research in aging. In: Poon, L.W. (Ed.): Aging in the 1980's: Psychological issues. APA: Washington D.C., 1980
- (166) Sokol, S., A. Moskowitz, V.L. Towle: Age-related changes in the latency of the visual evoked potential: Influence of the Check size. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 51 (1981) 559-562
- (167) Späth, H.: Clusteranalyse-Algorithmen zur Objektklassifizierung und Datenreduktion. Oldenbourg: München, 1977
- (168) Squires, K.C., T. Chippendale, K.S. Wrege, D.S. Goodin, A. Starr: Electrophysiological assessment of mental function in aging and dementia. in: Poon, L.W. (Ed.): Aging in the 1980's: Psychological issues. APA: Washington D.C., 1980
- (169) Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch 1983. Kohlhammer: Stuttgart, 1983
- (170) Stelzl, L.: Fehler und Fallen der Statistik. Huber: Bern-Stuttgart-Wien, 1982
- (171) Stöhr, M., J. Dichgans, H.C. Diener, U.W. Büttner: Evozierte Potentiale: SEP-VEP-AEP. Springer: Berlin-Heidelberg-New York, 1982
- (172) Straumanis, J., C. Shagass, M. Schwartz: Visually evoked cerebral response changes associated with chronic brain syndrome and aging. *J. Gerontol.* 20 (1965) 498-506
- (173) Strenge, H.: Über die Altersveränderungen der frühen somatosensorisch evozierten Potentiale. *Z. EEG-EMG* 17 (1986) 75-82
- (174) Studynka, G.: Hirnforschung. Grundlage der Psychologie. Fischer: Frankfurt/M., 1974
- (175) Stuss, D.T., T.W. Picton, S.C. Champagne, R.F. Nelson: Evoked potentials, age and intellectual function. *Soc. Proceedings. Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 57 (1984) 2P

- (176) Suppes, P., J.L. Zinnes: Basic measurement theory. In: Luce, R.D., R.R. Bush, E. Galanter (Eds.): Handbook of Mathematical Psychology, Vol. I. Wiley: New York, 1963
- (177) Taghavy, A.: Evozierte Potentiale, Reaktionszeiten und psychologische Tests in normalem Zustand und im leichten Durchgangssyndrom. Habil. Schrift, Univ. Erlangen-Nürnberg, 1974
- (178) Thaler, M.B.: Relationships among Wechsler, Weigl, Rorschach, EEG findings and abstract-concrete behavior in a group of normal aged subjects. J. Gerontol. 11 (1956) 404-409
- (179) Thomae, H.: Die Bedeutung einer kognitiven Persönlichkeitstheorie für die Theorie des Alterns. Z. f. Gerontol. 4 (1971) 8-18
- (180) Thomae, H. (Hrsg.): Patterns of aging - findings from the Bonn Longitudinal Study of Aging. Karger: Basel, 1976
- (181) Thomae, H.: Alternsstile und Altersschicksale. Huber: Bern-Stuttgart-Wien, 1983
- (182) Torres, F., A. Faoro, R. Loewenson, E. Johnson: The Electroencephalogram of elderly subjects revisited. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 56 (1983) 391-398
- (183) Überla, K.: Faktorenanalyse. Springer: Heidelberg, 1971
- (184) Ullsperger, P., H.G. Gille: Die P300-Komponente des ereignisbezogenen Hirnpotentials als Indikator bei der Untersuchung von Informationsverarbeitungsprozessen. Psychiat. Neurol. med. Psychol., Leipzig 37 (1985) 582-588
- (185) Verma, N.P., K.A. Kooi: Gender Factor in longer P100 Latency of Elderly Persons. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 59 (1984) 361-365
- (186) Vernon, P.A.: Reaction Time and Intelligence in the Mentally Retarded. Intelligence 5 (1981) 345-355
- (187) Visser, S.L., W. van Tilburg, C. Hooijer, C. Jonker, W. de Rijke: Visual evoked potentials (VEPs) in senile dementia (Alzheimer Type) and in non-organic behavioural disorders in the elderly; Comparison with EEG Parameters. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 60 (1985) 115-121
- (188) Walter, W.G.: Clinical application of automatic analysis of the EEG. J. Nerv. Ment. Dis. 107 (1948) 82-84

- (189) Wang, H.S., E.W. Busse: Correlates of regional cerebral blood flow in elderly community residents. In: Harper, M., B. Jennett, D. Miller, J. Rowan (Eds.): Blood Flow and Metabolism in the Brain. Proceedings of the 7th International Symposium on Cerebral Blood Flow and Metabolism. Churchill Livingstone: New York, 1975
- (190) Wang, H.S., W.D. Obrist, E.W. Busse: Electroencephalographic and intellectual changes in healthy elderly: A longitudinal study. Proceedings of the 20th Annual Meeting of the Gerontological Society, 23 (1967)
- (191) Wang, H.S., W.D. Obrist, E.W. Busse: Neurophysiological correlates of the intellectual function of elderly persons living in the community. Am. J. Psychiat. 126 (1970) 1205-1212
- (192) Wechsler, D.: Die Messung der Intelligenz Erwachsener. Huber: Bern, 1964
- (193) Weidenhammer, W., B. Fischer: Ein Selbstbeurteilungsverfahren zur Erfassung leichter Formen der zerebralen Insuffizienz. Romanian J. Geront. Geriatrics 7 (1986) 15-24
- (194) Weidenhammer, W., S. Lehl: Einführung in die Anwendung psychiatrischer und medizinpsychologischer Meß- und Testverfahren. In: Lehl, S., W. Kinzel, B. Fischer, W. Weidenhammer (Hrsg.): Medizinpsychologische und psychiatrische Meßverfahren des deutschsprachigen Raumes - ein Überblick. Vless: Vaterstetten, 1986
- (195) Westmeyer, H.: Kritik der psychologischen Unvernunft. Probleme der Psychologie als Wissenschaft. Kohlhammer: Stuttgart, 1973
- (196) Wieck, H.H.: Lehrbuch der Psychiatrie. Schattauer: Stuttgart, 1967
- (197) Woodruff, D.S.: Advances in the Psychophysiology of Aging. In: Craik, F.I.M., S. Trehub (Eds.): Aging and Cognitive Processes. Plenum Press: New York-London, 1982
- (198) Wright, C.E., G.F.A. Harding, A. Orwin: Presenile dementia - the use of the flash and pattern VEP in diagnosis. Electroenceph. Clin. Neurophysiol. 57 (1984) 405-415

9. Anhang

Der Anhang enthält:

- Tabellen A1 bis A3 zum Vergleich von Untersuchungsteilnehmern mit und ohne enzephalotropen Substanzen in der Begleitmedikation (siehe Abschnitt 5.3., S.101f)
- Protokollblatt für die Durchführung der psychometrischen Testbatterie
- Originalvorlage für den Mehrfachwahl-Wortschatztest MWT-B (S. Lehrl, 1977)
- Originalvorlage für den Nürnberger-Alters-Fragebogen NAF aus dem Nürnberger-Alters-Inventar NAI (W.D. Oswald und U.M. Fleischmann, 1982)
- Befundbogen für den behandelnden Hausarzt
- Rohdatenauflistung für alle 40 Untersuchungsteilnehmer; die Bezeichnung der Variablen geht aus den entsprechenden Abschnitten (4. Methodik und 5. Ergebnisse) hervor

Tab. A1: Vergleich der Probanden mit und ohne enzephalotrope Begleitmedikation anhand Alter, MMI und Gesundheitszustand

Variable	mit (n=13)		ohne (n=27)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Alter (Jahre)	87.4	2.8	87.7	2.6
MMI (Multimorbiditäts-Index)	3.0	1.1	2.6	1.4
Allg.Gesundheitszustand:				
gut	4/31%		16/59%	
mittel	9/69%		10/37%	
schlecht	0		1/ 4%	

Tab. A2: Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen der psychometrischen Testwerte für Probanden mit und ohne enzephalotrope Begleitmedikation

Variable	mit (n=13)		ohne (n=27)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
MWT-B (Rohwert)	26.2	6.6	26.1	5.9
ZN rückwärts	4.0	0.8	3.7	0.8
T _R	5.0	0.7	5.0	0.6
Mosaik-Test	11.5	6.3	12.6	4.8
Gem.finden	12.7	4.3	12.6	3.9
ZVT-G	54.6	35.5	48.8	21.3
Benton-Test	8.8	2.6	9.6	2.3
Wahlreaktion	0.78	0.17	0.79	0.21
Geg.wiedererkennen	10.2	1.8	10.4	1.6
NAF-Gesamt	13.6	5.8	12.3	4.6
-Aktivität	2.4	1.5	2.4	1.5
-Stimmung	4.0	2.8	3.8	2.6
-Körpersphäre	5.5	1.9	3.9	2.0
-Leistungsfähigk.	1.8	1.3	2.3	1.1

$p < 0.05$

Tab. A3 : Arithmetische Mittelwerte und Standardabweichungen der elektrophysiologischen Variablen für Probanden mit und ohne enzephalotrope Begleitmedikation

Variable	mit (n=12)		ohne (n=25)	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Dom.Frequenz	9.7	1.0	9.4	1.1
Amplitude	27.1	10.5	28.0	7.1
Ampl.breite	12.5	7.5	15.9	6.9
Delta (%)	36.4	12.6	27.1	12.1
Theta (%)	12.4	6.8	14.2	7.3
Alpha (%)	19.4	11.7	27.7	12.3
Beta ₁ (%)	7.8	4.1	8.5	5.7
Beta ₂ (%)	12.8	6.3	14.8	9.1
Gesamtpower	2.50	1.68	2.23	1.20
Delta (%)	33.0	12.5	25.0	11.4
Theta (%)	13.2	8.3	13.9	9.8
Alpha (%)	29.1	15.9	38.3	18.1
Beta ₁ (%)	5.0	2.3	6.4	4.2
Beta ₂ (%)	6.1	4.0	7.3	7.1
Gesamtpower	2.83	2.58	2.91	1.88
P2-Latenz	97.7	13.8	99.3	13.9
IOD	5.4	5.8	3.4	4.3

NAME:	VORNAME:	Auswertungsbogen
ALTER:	DATUM:	NR:

1. Mehrfachwahl-Wortschatztest MWT-B

Rp

IQ

2. ZN vorwärts Max.

BN vorwärts Max.

ZN rückwärts Max.

ZN vorwärts/rückwärts

ZN/BN vorwärts

3. MOSAIK-TEST

MUSTER	ZEIT	ERFOLG	RP
1. (75")			
2. (75")			
3. (75")			
4. (75")			
5. (150")			
6. (150")			

4. GEMEINSAMKEITENFINDEN			
	RP		RP
1. APFELSINE - BANANE		7. HOLZ - ALKOHOL	
2. MANTEL - KLEID		8. AUGE - OHR	
3. HUND - LÖWE		9. EI - SAMEN	
4. WAGEN - FAHRRAD		10. GEDICHT - STANDBILD	
5. TAGESZEITUNG - RADIO		11. LOB - STRAFE	
6. LUFT - WASSER		12. FLIEGE - BAUM	

5. ZVT-G (Zeit in Sek.)

1. A

2. B

Fehler

Fehler

$(A+B)/2$

6. Benton-Wahlform F

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 Σ

7. Gegenstände benennen und einprägen (Max. 1 Min.)

8. Reaktionszeitmessung (Folge 3-1-2-3-5-2-4-4-2-3) Zeit Sek.

9. Nürnberger-Alters-Fragebogen NAF

Rp

10. Gegenstände mittelbar reproduzieren

Rp

Anweisung:

Sie sehen hier mehrere Reihen mit Wörtern. In jeder Reihe steht **höchstens ein Wort**, das Ihnen vielleicht bekannt ist. Wenn Sie es gefunden haben, streichen Sie es bitte durch.

1. Nale – Sahe – Nase – Nesa – Sehna
2. Funktion – Kuntion – Finzahn – Tuntion – Tunklion
3. Struk – Streik – Sturk – Strek – Kreik
4. Kulinse – Kulerane – Kulisse – Klubihle – Kubistane
5. Kænekel – Gesonk – Kelume – Gelenk – Gelerge
6. siziol – salzahl – sozihl – sziam – sozial
7. Sympasie – Symmofeltrie – Symmantrie – Symphonie – Symplanie
8. Umma – Pamme – Nelle – Ampe – Amme
9. Krusse – Surke – Krustelle – Kruste – Struke
10. Kirse – Sirke – Krise – Krospe – Serise
11. Tinxur – Kukutur – Fraktan – Tinktur – Rimsuhr
12. Unfision – Fudision – Infusion – Syntusion – Nuridion
13. Feudasmus – Fonderismus – Föderalismus – Födismus – Föderasmus
14. Redor – Radium – Terion – Dramin – Orakium
15. kentern – knerte – kanzen – kretern – trekern
16. Kantate – Rakante – Kenture – Krutehne – Kallara
17. schalieren – waschieren – wakieren – schackieren – kaschieren
18. Tuhl – Lar – Lest – Dall – Lid
19. Dissonanz – Diskrisanz – Distranz – Dinotanz – Siodenz

Name _____ Punkte _____
Beruf _____ Alter _____
Untersuchungsdatum _____ männlich – weiblich _____
Sonstiges _____

- 20. Ferindo – Inferno – Orfina – Firanetto – Imfindio
- 21. Rilkiase – Kilister – Riliiker – Klistier – Linkure
- 22. kurinesisch – kulinarisch – kumensisch – kulissarisch – kannastrisch
- 23. Rosto – Torso – Soro – Torgos – Tosor
- 24. Kleiber – Beikel – Keibel – Reikler – Biekerl
- 25. Ralke – Korre – Ruckse – Recke – Ulte
- 26. Lamone – Talane – Matrone – Tarone – Malonte
- 27. Tuma – Umat – Maut – Taum – Muta
- 28. Sorekin – Sarowin – Rosakin – Narosin – Kerosin
- 29. beralen – gerältet – anälteren – untären – verbrämen
- 30. Kapaun – Paukan – Naupack – Aupeck – Ankepran
- 31. Sickaber – Bassiker – Kassiber – Sassiker – Askiber
- 32. Pucker – Keuper – Eucker – Reuspeck – Urkane
- 33. Spirine – Saprín – Parsin – Purin – Asprint
- 34. Kulon – Solgun – Koskan – Soran – Klonus
- 35. Adept – Padet – Edapt – Epatt – Taped
- 36. Gindelat – Tingerat – Indigenat – Nitgesaar – Ringelaar
- 37. Berkizia – Brekzie – Birakize – Brikazie – Bakiria

INITIALEN (NAME)	NUMMER	DATUM	ROHWERT	C	NAF
------------------	--------	-------	---------	---	-----

ANWEISUNG:

Sie finden hier eine Reihe von Feststellungen. Bitte entscheiden Sie sich, ob die einzelnen Feststellungen für Sie im allgemeinen zutreffen („JA“) oder nicht zutreffen („NEIN“). Wenn Sie der Meinung sind, daß eine Feststellung für Sie zutrifft, so unterstreichen Sie deutlich die Antwort „JA“. Sollten Sie der Meinung sein, daß eine Feststellung nicht zutrifft, so unterstreichen Sie deutlich die Antwort „NEIN“. Bitte lassen Sie keine Frage aus und versuchen Sie, sich jeweils für „JA“ oder „NEIN“ zu entscheiden.

1. Es gibt in meinem Leben noch eine Reihe nützlicher Aufgaben	JA	NEIN
2. Ich habe mir das Altsein leichter vorgestellt	JA	NEIN
3. Ich werde oft grundlos müde	JA	NEIN
4. Mit dem Alter wird alles schlechter	JA	NEIN
5. Manchmal habe ich das Gefühl, daß mein Leben nicht sehr nützlich ist	JA	NEIN
6. Ich glaube noch ein schönes Stück Leben vor mir zu haben	JA	NEIN
7. Meine Gesundheit bereitet mir große Sorgen	JA	NEIN
8. Ich bin immer noch recht unternehmenslustig	JA	NEIN
9. Ich wache oft mitten in der Nacht auf und kann nicht mehr einschlafen	JA	NEIN
10. Mein Gedächtnis ist noch so frisch wie früher	JA	NEIN
11. Manchmal wird mir so schwindlig, daß ich mich hinsetzen muß	JA	NEIN
12. Ich fühle mich noch immer frisch und voller Lebensmut	JA	NEIN
13. Fast jeder Tag bringt etwas, worauf ich mich freuen kann	JA	NEIN
14. Lesen ist für mich sehr anstrengend	JA	NEIN

15. Es fällt mir leicht Entscheidungen zu treffen	JA	NEIN
16. Ich fühle mich oft sehr einsam	JA	NEIN
17. Ich kann oft lange nicht einschlafen	JA	NEIN
18. Ich fühle mich oft niedergeschlagen und schwermütig	JA	NEIN
19. Zittern erschwert mir das Schreiben sehr stark	JA	NEIN
20. Ich komme schneller außer Atem als die meisten Leute meines Alters	JA	NEIN
21. Ich halte mich mit Zeitungen und Illustrierten auf dem Laufenden	JA	NEIN
22. Mein Geist ist so klar wie immer	JA	NEIN
23. Ich treffe mich häufig mit meinen Verwandten und Bekannten	JA	NEIN
24. Ich fühle mich oft ruhelos	JA	NEIN
25. Ich habe im Radio oder Fernsehen Lieblingssendungen, die ich regelmäßig verfolge	JA	NEIN
26. Am Morgen fühle ich mich am besten	JA	NEIN
27. Zu meinen Verwandten habe ich so viel Kontakt, wie ich es mir wünsche	JA	NEIN
28. Oft wünsche ich mir, anderswo meinen Lebensabend zu verbringen	JA	NEIN
29. Ich mache mir Sorgen nachts nicht schlafen zu können	JA	NEIN
30. Ich erinnere mich an vergangene Ereignisse besser als andere Leute meines Alters	JA	NEIN
31. Über alles gesehen, glaube ich, daß mein Leben sehr erfüllt war	JA	NEIN
32. Ich kann mich auf Dinge, die ich höre oder lese, besser konzentrieren als die meisten Leute meines Alters	JA	NEIN

Nürnberger-Alters-Fragebogen (NAF)



Copyright (1983): U.M. Fleischmann & W.D. Oswald, Univ. Erlangen-Nürnberg.
Benutzung und Vervielfältigung nur mit ausdrücklicher Genehmigung.

NAME:	VORNAME:	
ALTER:	DATUM:	NR:

Somatischer Befund

Körperlicher Gesundheitszustand global:	☐ gut
	☐ mittel
	☐ schlecht

- ☐ Kardiovaskuläre Störungen
 - ☐ Herzinsuffizienz
 - ☐ Hypertonie
 - ☐ Hypotone Dysregulation/Hypotonie
 - ☐ Periphere Durchblutungsstörungen
 - ☐ Venenthrombose/Varizen
 - ☐ andere _____
 - ☐ Zerebralsklerose/Zerebralinsuffizienz
 - ☐ Erkrankungen des respiratorischen Systems
 - ☐ Erkrankungen des Verdauungssystems
 - ☐ Erkrankungen des Urogenitalsystems
 - ☐ Stoffwechselstörungen
 - ☐ Diabetes mellitus
 - ☐ Fettstoffwechselstörung
 - ☐ Wasser-/Elektrolythaushalt
 - ☐ andere _____
 - ☐ Erkrankungen des Bewegungsapparates
 - ☐ Vegetative Störungen
 - ☐ Neurologische Störungen
 - ☐ Chronische Schmerzzustände
 - ☐ Chronische konsumptive Prozesse
-

Ernährungszustand:	☐ kachektisch
	☐ normal
	☐ adipös

☐ Zutreffendes bitte ankreuzen !

bitte wenden

```

*****
ROHDATEN-AUFLISTUNG                                     PROBAND ,1
*****
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1                     ALTER(JAHRE): 89.9
MWT-B(ROHWERT): 24 MWT-B(IQ): 94
*****
ZN VORW.: 6      BN VORW.: 6      ZN RUECKW.: 5
ZN V./R.: 11     (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.6
MOSAIK-TEST: 12     GEMEINSAMKEITENFINDEN: 13
ZVT-A(SEK.): 80     ZVT-B(SEK.): 70     ZVT-G(SEK.): 75
BENTON-TEST: 11     REAKT.-ZEIT: 1.25 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 9
*****
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 17
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
N J N J J N N N N N J N J J J J
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
N J N N N N N J J N J N N J J J
*****
ALLG. GESUNDHEITSZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
ERNAEHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOSES): 1
*****
KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ N
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTORUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTORUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STORUNGEN N
NEUROLOGISCHE STORUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
*****
DAUERMEDIKATION:
LANITOP/ERGOPLUS/VERTIGOHEEL/ESIDRIX
*****
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 95 RECHTS: 103 LINKS: 88
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 2 RECHTS: 1 LINKS: 2
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 3
*****

```

 ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 1

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 08 - 09 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 40
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 06 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTES ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

 EEG-SPEKTRALANALYSE:
 BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 16.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.32	.17	.42	.06	.11	1.20
AUSREL	27.04	14.01	34.85	5.21	9.45	
DOMFRQ	.50	7.25	9.25	12.75	16.50	
10%-GR	.59	3.95	7.89	12.80	17.27	
90%-GR	2.61	7.28	10.86	15.72	28.05	
AEQUIB	.84	1.95	1.55	2.89	6.80	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.79	.50	2.07	.07	.07	3.89
AUSREL	20.38	12.75	53.11	1.91	1.71	
DOMFRQ	.50	7.50	8.50	13.25	16.50	
10%-GR	.58	4.39	7.86	12.78	16.83	
90%-GR	2.41	7.41	9.72	16.05	27.42	
AEQUIB	.70	.86	1.77	3.15	3.07	

```

*****
ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 2
*****
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 84.5
MWT-B(ROHWERT): 34 MWT-B(1Q): 130
*****
ZN VORW.: 7 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 4
ZN V./R.: 11 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.6
MOSAİK-TEST: 15 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 16
ZVT-A(SEK.): 55 ZVT-B(SEK.): 45 ZVT-G(SEK.): 50
BENTON-TEST: 10 REAKT.-ZEIT: .84 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 10
*****
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 14
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J J J N J N J N N N J N J N N J
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
N J N N J N J J J J N N N J J J
*****
ALLG. GESUNDHEITZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPSES): 2
*****
KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE N
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTORUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREbraLE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTORUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTORUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J
VEGETATIVE STORUNGEN N
NEUROLOGISCHE STORUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAEENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
*****
DAUERMEDIKATION:
BRISERIN/ISOKET RET 25/LANITOP/AEQUAMEN/AMUNO 50
*****
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 98 RECHTS: 105 LINKS: 105
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
*****

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 2

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 10 - 11 HZ
 AMPLITUDEN: 20 - 30
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 06 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.): 2
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 06.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.41	.10	.26	.11	.11	1.10
AUSREL	37.72	8.90	23.49	9.96	9.61	
DOMFRQ	.50	3.50	10.25	13.25	16.50	
10%-GR	.61	3.84	8.39	12.81	17.02	
90%-GR	2.41	7.02	11.56	15.98	27.78	
AEQUIB	.95	2.65	2.62	3.08	4.67	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.52	.11	.91	.14	.11	1.97
AUSREL	26.39	5.55	46.03	7.34	5.55	
DOMFRQ	.50	3.50	9.50	12.75	16.75	
10%-GR	.59	3.67	8.94	12.80	16.94	
90%-GR	2.63	6.86	11.14	15.86	27.09	
AEQUIB	.89	1.66	1.36	2.74	4.19	

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 3

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 87.7

MWT-B(ROHWERT): 21 MWT-B(IQ): 91

ZN VORW.: 5 BN VORW.: 4 ZN RUECKW.: 3
 ZN V./R.: 8 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.3
 MOSAIK-TEST: 6 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 9
 ZVT-A(SEK.): 60 ZVT-B(SEK.): 40 ZVT-G(SEK.): 50
 BENTON-TEST: 10 REAKT.-ZEIT: .72 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 12

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 16

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 J J J J J N J J J N J N J N N N

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 J J N J J N J N J J J N J J J J

ALLG.GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
 ERNAEHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
 HERZINSUFFIZIENZ J
 HYPERTONIE N
 HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
 PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
 VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
 ANDERE N
 ZEREBRALSCLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
 ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS J
 ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
 STOFFWECHSELSTOERUNGEN N
 DIABETES MELLITUS N
 FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
 WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
 ANDERE N
 ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J
 VEGETATIVE STOERUNGEN N
 NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
 CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE J
 CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

LANICOR/VOLTAREN/GELONIDA/BISOLVON/DYSURGAL

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 120 RECHTS: 115 LINKS: 115
 POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
 BINOKULAR: 2 RECHTS: 2 LINKS: 2
 BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 2

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 3

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 08 - 09 HZ
 AMPLITUEDEN: 30 - 50
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL): 3
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: 07 - 08 HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 16.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.34	1.38	2.63	.52	.65	5.63
AUSREL	6.11	24.45	46.67	9.17	11.60	
DOMFRQ	.50	7.25	7.50	13.50	17.00	
10%-GR	.63	5.16	7.70	12.86	17.05	
90%-GR	3.09	7.41	10.72	16.11	26.16	
AEQUIB	1.09	.89	1.82	3.18	5.05	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.51	1.30	5.40	.54	.39	8.37
AUSREL	6.11	15.49	64.49	6.44	4.71	
DOMFRQ	.50	7.50	8.50	12.50	16.75	
10%-GR	.58	4.91	7.75	12.83	16.86	
90%-GR	2.91	7.44	10.22	15.98	26.13	
AEQUIB	.73	.62	1.73	3.09	3.46	

```

.....
ROHDATEN-AUFLISTUNG ..... PROBAND 4
.....
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 88.5
MWT-B(ROHWERT): 32 MWT-B(IQ): 118
.....
ZN VORW.: 5 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 3
ZN V./R.: 8 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.8
MOSAIK-TEST: 16 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 12
ZVT-A(SEK.): 45 ZVT-B(SEK.): 40 ZVT-G(SEK.): 42
BENTON-TEST: 8 REAKT.-ZEIT: 1.31 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 7
.....
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 13
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
.....
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J J J J N N J N N N N J J J N N
.....
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
N N J J J J N N J J N N N J J J
.....
ALLG.GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 3
.....
KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE N
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTORUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS J
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTORUNGEN J
DIABETES MELLITUS J
FETTSTOFFWECHSELSTORUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STORUNGEN N
NEUROLOGISCHE STORUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
.....
DAUERMEDIKATION:
BISOLVON/AT 10/CONVACARD/DIABETAN
.....
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 90 RECHTS: LINKS: 95
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 3
.....

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 4

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 08 - 09 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 40
 OERTL. VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL. GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 04 - 04 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.U.ND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 04.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.25	.24	.40	.06	.06	1.10
AUSREL	23.05	21.63	36.52	5.67	5.32	
DOMFRQ	.50	7.50	8.50	14.25	16.50	
10%-GR	.63	4.16	7.73	12.83	17.17	
90%-GR	2.59	7.33	10.91	15.89	25.92	
AEQUIB	1.13	1.46	2.27	2.95	5.53	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.03	.15	.55	.07	.06	.87
AUSREL	3.15	17.12	63.51	8.56	7.21	
DOMFRQ	1.00	7.50	7.75	12.50	16.75	
10%-GR	.61	4.53	7.81	12.73	17.03	
90%-GR	2.50	7.38	11.03	15.94	27.19	
AEQUIB	1.05	1.05	2.72	2.37	4.80	

ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 5

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 84.5

MWT-B(ROHWERT): 30 MWT-B(IQ): 107

ZN VORW.: 5 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 4
ZN V./R.: 9 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.8
MOSAIK-TEST: 16 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 16
ZVT-A(SEK.): 40 ZVT-B(SEK.): 35 ZVT-G(SEK.): 32
BENTON-TEST: 10 REAKT.-ZEIT: .57 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 12

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 6

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J N J N N J J J N M N J J N N N

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J N N J J J J N J J J N N J J J

ALLG.GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAHRUNGZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE N
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN J
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN J
DIABETES MELLITUS J
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STOERUNGEN N
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

LANICOR/DILCORAN/ALLOPURINOL/VENOPLANT

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 80 RECHTS: 80 LINKS: 85

POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):

BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 2

BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 5

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 10 - 11 HZ
 AMPLITUDEN: 10 - 20
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 2
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 2
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 06 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS): 1
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: 18 - 24 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS): 1
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 1
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN): 2
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL): 3
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL): 1
 FREQUENZ: 06 - 07 HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 2
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.): 4
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG): 4
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER): 4
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG): 4
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND): 4
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND): 2
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG): 1
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU): 1
 LOKAL (1=TRIFFT ZU): 1
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL): 2
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU): 2

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 14.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.21	.09	.16	.15	.23	.89
AUSREL	23.58	9.61	17.47	16.59	26.20	
DOMFRQ	.50	7.50	11.50	14.50	19.50	
10%-GR	.63	3.72	8.02	12.86	17.09	
90%-GR	2.78	7.16	12.03	16.00	25.03	
AEQUIB	1.26	2.69	3.95	3.48	4.96	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSAJS	.13	.05	.09	.05	.07	.44
AUSREL	30.09	11.50	19.47	12.39	15.04	
DOMFRQ	.50	7.50	11.00	13.50	16.50	
10%-GR	.59	3.64	7.89	12.66	17.03	
90%-GR	2.81	7.23	11.94	16.00	26.03	
AEQUIB	1.02	2.71	3.93	2.96	5.29	

```

*****
ROHDATEN-AUFLISTUNG                                     PROBAND 6
*****
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1                     ALTER(JAHRE): 88.3
MWT-B(ROHWERT): 32   MWT-B(IQ): 118
*****
ZN VORW.: 5      BN VORW.: 4      ZN RUECKW.: 4
ZN V./R.: 9      (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.3
MOSAIK-TEST: 6      GEMEINSAMKEITENFINDEN: 9
ZVT-A(SEK.): 80     ZVT-B(SEK.): 90   ZVT-G(SEK.): 85
BENTON-TEST: 8      REAKT.-ZEIT: .58 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11
*****
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 13
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J J N J J J N J J N J J J J N N
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
N N N N J N N N N N N N N N J J J
*****
ALLG. GESUNDHEITZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPSES): 2
*****
KARDIOVASKULAERE STOE RUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN J
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN J
DIABETES MELLITUS J
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG J
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT J
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STOERUNGEN N
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
*****
DAUER MEDIKATION:
DIURETIKA/DIGITALIS/EUGLUCON/LEXOTANIL(BEI BEDARF)
*****
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 90 RECHTS: 85 LINKS: 95
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
*****

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 6

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 10 - 10 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 40
 OERTL. VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL. GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION. BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R. UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK. VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 08.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.94	.21	.23	.07	.18	2.05
AUSREL	45.71	10.29	11.05	3.43	8.76	
DOMFRQ	.50	3.75	9.75	16.00	18.25	
10%-GR	.58	3.73	8.06	12.80	17.53	
90%-GR	2.52	6.95	11.45	15.97	27.06	
AEQUIB	.70	2.45	2.80	3.18	7.22	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.08	.25	1.45	.10	.12	3.63
AUSREL	29.74	6.90	39.98	2.80	3.34	
DOMFRQ	.50	7.50	10.00	12.50	16.75	
10%-GR	.56	3.81	8.56	12.78	17.02	
90%-GR	2.44	7.28	11.11	15.92	27.61	
AEQUIB	.52	2.27	2.04	2.25	5.18	

```

.....
ROHDATEN-AUFLISTUNG ..... PROBAND 7.
.....
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 84.7
MWT-B(ROHWERT): 30 MWT-B(IQ): 107
.....
ZN VORW.: 8 BN VORW.: 6 ZN RUECKW.: 4
ZN V./R.: 12 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 6.6
MOSAİK-TEST: 9 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 9
ZVT-A(SEK.): 45 ZVT-B(SEK.): 35 ZVT-G(SEK.): 40
BENTON-TEST: 8 REAKT.-ZEIT: .81 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 9
.....
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 12
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
.....
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J N J J N J N J J N N J J N N J
.....
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J N J J J N J J J J J J N J J J
.....
ALLG. GESUNDHEITZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 1
.....
KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J
VEGETATIVE STOERUNGEN N
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
.....
DAUERMEDIKATION:
LANITOP/SALI-PRENT
.....
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 110 RECHTS: 113 LINKS: 113
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
.....

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 7

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 09 - 10 HZ
 AMPLITUDEN: 20 - 40
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 2
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 06 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 3
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: 15 - 18 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 1
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.): 1
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG): 2
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 02.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.18	.17	.35	.24	.35	1.34
AUSREL	13.70	12.83	25.95	18.07	25.95	
DOMFRQ	.50	4.75	9.50	13.75	16.50	
10%-GR	.61	3.86	8.13	12.86	17.09	
90%-GR	2.95	7.09	11.92	16.11	27.28	
AEQUIB	1.02	2.80	3.69	2.80	5.51	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.51	.35	1.47	.75	.60	3.77
AUSREL	13.59	9.23	39.11	20.02	15.98	
DOMFRQ	.50	7.50	9.00	14.25	16.50	
10%-GR	.67	3.80	8.28	12.83	17.02	
90%-GR	3.25	7.27	11.77	15.95	27.36	
AEQUIB	1.76	1.79	2.23	2.76	4.77	

```

.....
ROHDATEN-AUFLISTUNG.....PROBAND 8
.....
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1      ALTER(JAHRE): 85.1
MWT-B(ROHWERT): 27  MWT-B(IQ): 100
.....
ZN VORW.: 5      BN VORW.: 5      ZN RUECKW.: 4
ZN V./R.: 9      (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.8
MOSAIK-TEST: 10      GEMEINSAMKEITENFINDEN: 14
ZVT-A(SEK.): 80      ZVT-B(SEK.): 90      ZVT-G(SEK.): 85
BENTON-TEST: 6      REAKT.-ZEIT: .74 SEK.  GEG.WIEDERERKENN.: 11
.....
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 5
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
.....
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J N N N N J N J J J N J J N J N
.....
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J N J N N J J N N J J N N J J J
.....
ALLG. GESUNDHEITZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAEHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2
.....
KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STOERUNGEN N
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
.....
DAUERMEDIKATION:
LANITOP
.....
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 100 RECHTS: 110 LINKS: 110
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
.....

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 8

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 1
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 11 - 12 HZ
 AMPLITUEDEN: 10 - 30
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 07 - 08 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 3
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.): 2
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTES ENTSPANNUNG): 2
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 01.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.49	.11	.18	.04	.12	1.04
AUSREL	47.19	10.86	17.23	3.75	11.23	
DOMFRQ	.75	3.50	10.00	12.50	21.25	
10%-GR	.64	3.73	8.33	12.67	17.52	
90%-GR	2.58	6.91	11.17	15.84	29.73	
AEQUIB	1.13	2.47	1.93	3.24	9.85	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.88	.26	.24	.05	.05	1.88
AUSREL	46.88	13.96	12.71	2.50	2.50	
DOMFRQ	1.25	7.00	7.50	12.50	16.50	
10%-GR	.63	4.03	7.84	12.61	16.80	
90%-GR	2.38	7.25	11.63	15.89	28.27	
AEQUIB	.75	1.63	2.52	2.14	6.46	

ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 9

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 86.5
MWT-B(ROHWERT): 30 MWT-B(IQ): 107

ZN VORW.: 5 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 3
ZN V./R.: 8 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.8
MOSAİK-TEST: 12 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 12
ZVT-A(SEK.): 55 ZVT-B(SEK.): 50 ZVT-G(SEK.): 52
BENTON-TEST: 10 REAKT.-ZEIT: .61 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 10

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 12
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
N N J J N J J J N N J J N N N N

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
N J J N J N J N J J J N J J J J

ALLG. GESUNDEITZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STUERUNGEN (J=JA/N=NEIN) N
HERZINSUFFIZIENZ N
HYPERTONIE N
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSCLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J
VEGETATIVE STOERUNGEN J
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:
(SYMPTOMATISCH)

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINKULAR: 100 RECHTS: 98 LINKS: 100
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

 ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 9

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 09 - 09 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 40
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 3
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 06 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 3
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 2
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

 EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 04.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.23	.31	.32	.13	.39	2.74
AUSREL	44.94	11.27	11.55	4.85	14.12	
DOMFRQ	.50	3.50	9.00	16.50	17.25	
10%-GR	.61	3.75	8.05	12.89	17.28	
90%-GR	2.70	6.94	11.58	16.22	27.83	
AEQUIB	.89	2.45	2.55	2.61	6.75	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.53	.28	.80	.16	.20	3.38
AUSREL	45.15	8.20	23.79	4.62	5.77	
DOMFRQ	1.25	3.75	8.75	15.75	17.25	
10%-GR	.63	3.75	8.45	12.84	16.98	
90%-GP	2.50	6.95	11.03	16.05	26.27	
AEQUIB	.77	2.56	1.18	3.44	4.33	

```

.....
ROHDATEN-AUFLISTUNG ..... PROBAND 10
.....
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 88.0
MWT-B(ROHWERT): 28 MWT-B(IQ): 101
.....
ZN VORW.: 5 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 4
ZN V./R.: 9 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.8
MOSAIK-TEST: 19 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 14
ZVT-A(SEK.): 75 ZVT-B(SEK.): 60 ZVT-G(SEK.): 67
BENTON-TEST: 13 REAKT.-ZEIT: .67 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 11
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J N J J N J N J J N N J J N N N
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J N J N J J N N N N J N J J J J
.....
ALLG.GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ N
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STOERUNGEN J
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:
RAUWOLFIA-PRAEP.
.....
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 115 RECHTS: 118 LINKS: 115
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 2 RECHTS: 1 LINKS: 2
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 2
.....

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 10

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM. FREQUENZ: 10 - 10 HZ
 AMPLITUEDEN: 30 - 50
 OERTL. VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL. GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN): 2
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL): 3
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL): 1
 FREQUENZ: 02 - 02 HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 2
 FUNKTION. BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R. UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK. VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND): 2
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG): 1
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU): 1
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL): 2
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU): 1

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 01. MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.76	.29	1.29	.22	.50	3.14
AUSREL	24.16	9.21	41.10	6.97	15.82	
DOMFRQ	1.50	4.50	10.50	12.50	19.00	
10%-GR	.72	3.78	8.89	12.70	17.63	
90%-GR	2.81	6.95	11.89	15.92	25.50	
AEQUIB	1.76	2.30	2.24	1.84	5.87	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.29	.09	.45	.05	.09	1.07
AUSREL	27.11	8.43	41.76	5.13	8.06	
DOMFRQ	.50	7.50	9.50	12.75	19.50	
10%-GR	.61	3.69	8.50	12.59	17.17	
90%-GR	2.88	7.19	11.36	16.03	27.61	
AEQUIB	1.07	2.38	2.30	1.87	7.46	

.....
 ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 11

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 87.2

MWT-B(ROHWERT): 25 MWT-B(IQ): 95

ZN VORW.: 5 BN VORW.: 4 ZN RUECKW.: 4
 ZN V./R.: 9 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.3
 MOSAIK-TEST: 9 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 6
 ZVT-A(SEK.): 55 ZVT-B(SEK.): 45 ZVT-G(SEK.): 50
 BENTON-TEST: 10 REAKT.-ZEIT: .73 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 9

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 20
 NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 N N J J J J J N J N J N J N J J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 J N J J J N N J N J J J N N J J

.....
 ALLG. GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 3
 ERNAEHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 1

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
 HERZINSUFFIZIENZ J
 HYPERTONIE N
 HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
 PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
 VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
 ANDERE N
 ZEREBRALESKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
 ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
 STOFFWECHSELSTOERUNGEN N
 DIABETES MELLITUS N
 FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
 WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
 ANDERE N
 ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
 VEGETATIVE STOERUNGEN N
 NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
 CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
 CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE J

DAUERMEDIKATION:
 DIGITOXIN/DIURETIKA

.....
 VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
 BINOKULAR: 120 RECHTS: 110 LINKS: 115
 POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
 BINOKULAR: 2 RECHTS: 2 LINKS: 2
 BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 3

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 11

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM. FREQUENZ: 09 - 10 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 30
 OERTL. VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL. GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 2
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 06 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 3
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL): 1
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL): 3
 FREQUENZ: 01 - 02 HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 2
 BEFUND (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R. UND F.): 1
 FUNKTION. BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG): 1
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER): 1
 LOK. VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG): 1
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND): 4
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND): 1
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG): 2
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 14. MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.03	.45	.38	.07	.07	2.13
AUSREL	48.17	21.25	17.58	3.11	3.11	
DOMFRQ	.75	7.50	7.50	13.25	16.75	
10%-GR	.72	3.83	7.77	12.80	17.06	
90%-GR	2.75	7.19	11.08	15.59	28.13	
AEQUIB	1.81	2.84	2.36	2.90	6.13	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.85	1.07	.84	.11	.07	4.38
AUSREL	42.25	24.51	19.07	2.32	1.61	
DOMFRQ	.50	6.50	7.75	12.75	16.75	
10%-GR	.64	4.02	7.75	12.77	17.02	
90%-GR	2.80	7.16	10.95	15.56	27.91	
AEQUIB	1.26	2.37	2.24	2.59	5.81	

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 12

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 89.3

MWT-B(ROHWERT): 20 MWT-B(IQ): 89

ZN VORW.: 5 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 3
 ZN V./R.: 8 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.8
 MOSAIK-TEST: 3 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 9
 ZVT-A(SEK.): 110 ZVT-B(SEK.): 130 ZVT-G(SEK.): 120
 BENTON-TEST: 10 REAKT.-ZEIT: .98 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 20

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 J J J J J N J N N N J N N J N J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 N J N N J N N J J N N J N J J J

ALLG.GESUNDHEITZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
 ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
 HERZINSUFFIZIENZ J
 HYPERTONIE N
 HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
 PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
 VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
 ANDERE N
 ZEREBRALESKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
 ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
 STOFFWECHSELSTOERUNGEN N
 DIABETES MELLITUS N
 FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
 WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
 ANDERE N
 ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J
 VEGETATIVE STOERUNGEN N
 NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
 CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
 CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

-KEINE-

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 90 RECHTS: 90 LINKS: 90

POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):

BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1

BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 12

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 10 - 11 HZ
 AMPLITUDEN: 20 - 30
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 06 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 BEFUND (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.): 1
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 04.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.39	.11	.43	.08	.10	1.32
AUSREL	29.88	7.99	32.25	6.21	7.39	
DOMFRQ	.50	7.50	10.00	13.25	17.00	
10%-GR	.58	3.91	8.28	12.73	17.05	
90%-GR	2.42	7.22	11.36	15.97	28.23	
AEQUIB	.70	2.28	2.11	2.30	5.00	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.44	.25	1.36	.21	.14	2.60
AUSREL	16.84	9.77	52.18	8.12	5.26	
DOMFRQ	.50	7.50	10.00	12.75	16.50	
10%-GR	.59	4.05	8.42	12.69	17.16	
90%-GR	2.75	7.28	11.48	15.64	28.43	
AEQUIB	.78	1.75	2.02	2.16	5.39	

```

.....
ROHDATEN-AUFLISTUNG ..... PROBAND 13
.....
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 88.1
MWT-B(ROHWERT): 23 MWT-B(IQ): 93
.....
ZN VORW.: 6 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 4
ZN V./R.: 10 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.1
MOSAİK-TEST: 13 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 11
ZVT-A(SEK.): 35 ZVT-B(SEK.): 30 ZVT-G(SEK.): 32
BENTON-TEST: 12 REAKT.-ZEIT: .75 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 12

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 21
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
N J J J J J N J J J N J N N J N J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J J N J J J J J J J N J N J J J

.....
ALLG. GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAEHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) N
HERZINSUFFIZIENZ N
HYPERTONIE N
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN J
DIABETES MELLITUS J
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STOERUNGEN N
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:
VASODILATATOREN/DIAET
.....
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 105 RECHTS: 110 LINKS: 110
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
.....

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 13

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 10 - 11 HZ
 AMPLITUDEN: 20 - 40
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 01.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.34	.16	.57	.18	.16	1.54
AUSREL	21.88	10.18	37.41	11.45	10.43	
DOMFRQ	.50	7.25	10.25	15.00	16.75	
10%-GR	.59	4.02	8.53	12.89	16.88	
90%-GR	2.47	7.13	11.23	15.86	25.14	
AQUIB	.78	3.23	1.09	3.18	4.06	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.46	.24	1.37	.16	.10	2.41
AUSREL	18.96	10.05	56.89	6.48	4.21	
DOMFRQ	1.00	7.50	9.00	12.75	16.75	
10%-GR	.69	3.98	8.27	12.73	16.89	
90%-GR	2.53	7.23	10.95	15.70	25.47	
AQUIB	.88	2.30	2.34	2.66	3.73	

```

.....
ROHDATEN-AUFLISTUNG.....PROBAND 14
.....
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1      ALTER(JAHRE): 84.5
MWT-B(ROHWERT): 16  MWT-B(IQ): 83
.....
ZN VORW.: 7      BN VORW.: 6      ZN RUECKW.: 3
ZN V./R.: 10      (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 6.1
MOSAIK-TEST: 3      GEMEINSAMKEITENFINDEN: 11
ZVT-A(SEK.): 170    ZVT-B(SEK.): 140    ZVT-G(SEK.): 155
BENTON-TEST: 4      REAKT.-ZEIT: .99 SEK.  GEG.WIEDERERKENN.: 10
.....
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 16
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
.....
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J J N J J J J N J N J N J N J J
.....
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J J N N J N J J J N J N J J J J
.....
ALLG. GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2
.....
KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ N
HYPERTONIE N
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE J
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN J
DIABETES MELLITUS J
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STOERUNGEN N
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
.....
DAUERMEDIKATION:
AMPHODYN RET/LANICOR/EUGLUCON/COMPLAMIN
.....
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 95      RECHTS: 98      LINKS: 100
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1      RECHTS: 1      LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
.....

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 14

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPÄRLICH/2=REICHLICH): 2
 TÄTIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 08 - 09 HZ
 AMPLITUDE: 30 - 40
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 2
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL): 3
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL): 1
 FREQUENZ: 02 - 03 HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 2
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERÄNDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERÄNDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND): 1
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG): 2
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU): 1
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL): 2
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU): 1

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 04.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.13	1.16	.97	.23	.21	3.91
AUSREL	28.87	29.67	24.88	5.99	5.39	
DOMFRQ	.50	7.00	7.50	12.75	17.50	
10%-GR	.66	4.41	7.70	12.78	17.13	
90%-GR	2.83	7.30	11.31	15.92	29.89	
AEQUIB	1.49	1.93	1.71	2.72	6.39	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.92	1.01	.85	.11	.10	3.14
AUSREL	29.39	32.13	27.02	3.49	3.11	
DOMFRQ	1.00	7.25	7.50	12.50	16.50	
10%-GR	.70	4.42	7.70	12.75	17.22	
90%-GR	2.66	7.31	10.81	15.88	29.64	
AEQUIB	.96	1.57	1.75	2.69	6.46	

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 15

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 87.7

MWT-B(ROHWERT): 19 MWT-B(IQ): 88

ZN VORW.: 6 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 3
 ZN V./R.: 9 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.1
 MOSAIK-TEST: 6 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 4
 ZVT-A(SEK.): 45 ZVT-B(SEK.): 50 ZVT-G(SEK.): 47
 BENTON-TEST: 5 REAKT.-ZEIT: 1.28 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 6

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 5

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 N N N N N J N J N N N J J N N N

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 N N N N J J N N J J N N N J J J

ALLG.GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
 ERNAEHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) N

HERZINSUFFIZIENZ N

HYPERTONIE N

HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N

PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N

VENENTHROMBOSE/VARIZEN N

ANDERE N

ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N

ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N

ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N

ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N

STOFFWECHSELSTOERUNGEN N

DIABETES MELLITUS N

FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N

WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N

ANDERE N

ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N

VEGETATIVE STOERUNGEN N

NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N

CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N

CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

-KEINE-

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 100 RECHTS: 115 LINKS: 120

POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):

BINOKULAR: 1 RECHTS: 2 LINKS: 1

BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 3

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 15

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 08 - 09 HZ
 AMPLITUDEN: 20 - 40
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 2
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 05 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL): 2
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL): 3
 FREQUENZ: 02 - 03 HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 06.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.59	.45	1.02	.18	.20	2.60
AUSREL	22.71	17.29	39.25	6.92	7.52	
DOMFRO	.50	7.25	7.75	12.75	17.00	
10%-GR	.61	4.11	7.80	12.80	17.03	
90%-GR	2.73	7.34	11.34	15.83	26.66	
AQUUIB	.97	1.36	2.53	2.88	5.22	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.07	.27	.63	.10	.07	2.78
AUSREL	38.40	9.56	22.50	3.52	2.53	
DOMFRO	.50	7.25	9.50	12.50	16.50	
10%-GR	.56	4.03	7.89	12.73	16.95	
90%-GR	2.13	7.30	11.53	15.61	28.06	
AQUUIB	.50	1.99	3.15	2.12	4.84	

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 16

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 88.2
 MWT-B(ROHWERT): 28 MWT-B(IQ): 101
 ZN VORW.: 7 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 6
 ZN V./R.: 13 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.6
 MOSAIK-TEST: 18 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 16
 ZVT-A(SEK.): 60 ZVT-B(SEK.): 45 ZVT-G(SEK.): 52
 BENTON-TEST: 12 REAKT.-ZEIT: .58 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 12
 NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 J N J J N N N N J N N J N J N N

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 N N N J J J N N N J J N N J J J

ALLG. GESUNDHEITZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
 ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 3

KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
 HERZINSUFFIZIENZ J
 HYPERTONIE N
 HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
 PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTORUNGEN N
 VENENTHROMBOSE/VARIZEN J
 ANDERE N
 ZEREBRALESKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
 ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS J
 ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
 STOFFWECHSELSTORUNGEN N
 DIABETES MELLITUS N
 FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
 WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
 ANDERE N
 ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J
 VEGETATIVE STORUNGEN N
 NEUROLOGISCHE STORUNGEN N
 CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
 CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:
 LANITOP/HEPARIN/BRONCHITIS-THERAPEUTIKA

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
 BINKULAR: 85 RECHTS: 85 LINKS: 85
 POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
 BINKULAR: 2 RECHTS: 1 LINKS: 1
 BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

ROHDATAEN-AUFLISTUNG

PROBAND 16

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 1
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 10 - 12 HZ
 AMPLITUDEN: 20 - 20
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 2
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 3
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: 20 - 25 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 1
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.): 4
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG): 2
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 12.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.16	.14	.10	.13	.75	2.73
AUSREL	42.35	5.01	3.72	4.58	27.61	
DOMFRQ	.50	3.50	11.75	16.50	21.75	
10%-GR	.58	3.77	7.91	12.92	18.13	
90%-GR	2.14	6.75	11.97	16.23	25.39	
AQUUIB	.66	2.44	3.35	2.82	5.29	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.38	.05	.09	.12	.18	.98
AUSREL	38.40	5.20	8.80	12.40	18.80	
DOMFRQ	.50	3.75	12.25	16.50	16.50	
10%-GR	.59	3.61	8.03	12.88	17.09	
90%-GR	2.28	6.86	12.11	16.08	25.50	
AQUUIB	.72	2.44	2.98	3.36	5.11	

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 17

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 84.5

MWT-B(ROHWERT): 31 MWT-B(IQ): 112

ZN VORW.: 5 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 3
 ZN V./R.: 8 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.8
 MOSAIK-TEST: 18 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 19
 ZVT-A(SEK.): 30 ZVT-B(SEK.): 35 ZVT-G(SEK.): 32
 BENTON-TEST: 11 REAKT.-ZEIT: .56 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 10

MUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 15

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 N N J J N N N J J N N J N N N J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 J N N N J N N J J J J J J J J

ALLG. GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
 ERNAHRUNGZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOSES): 2

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J

HERZINSUFFIZIENZ J

HYPERTONIE N

HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N

PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N

VENENTHROMBOSE/VARIZEN N

ANDERE N

ZEREBRALE SKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J

ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N

ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N

ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N

STOFFWECHSELSTOERUNGEN N

DIABETES MELLITUS N

FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N

WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N

ANDERE N

ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N

VEGETATIVE STOERUNGEN N

NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N

CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N

CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

DIGOXIN/DIURETIKA

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 70 RECHTS: LINKS: 80

POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):

BINOKULAR: 1 RECHTS: LINKS: 2

BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 17

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPARLICH/2=REICHLICH): 1
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 08 - 10 HZ
 AMPLITUDEN: 20 - 20
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 2
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 06 - 06 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: 20 - 30 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 2
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 1
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 1
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.U.ND F.): 4
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 08.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.70	.17	.11	.08	.93	2.21
AUSREL	31.86	7.61	4.78	3.72	41.95	
DOMFRQ	.50	3.75	7.75	14.75	24.75	
10%-GR	.61	3.72	7.81	12.83	19.28	
90%-GR	2.59	7.03	11.69	16.11	30.16	
AEQUIB	.99	2.58	3.08	2.79	9.56	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.35	.11	.09	.07	.40	1.18
AUSREL	29.47	9.60	7.95	6.29	34.11	
DOMFRQ	.50	4.25	11.50	12.75	24.75	
10%-GR	.58	3.77	7.81	12.80	18.38	
90%-GR	2.73	6.92	11.94	16.08	29.69	
AEQUIB	.75	2.45	3.81	3.34	9.39	

 ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 18

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 92.6

MWT-B(ROHWERT): 10 MWT-B(IQ): 77

 ZN VORW.: 6 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 3
 ZN V./R.: 9 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.1
 MOSAIK-TEST: 3 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 8
 ZVT-A(SEK.): 70 ZVT-B(SEK.): 80 ZVT-G(SEK.): 75
 BENTON-TEST: 8 REAKT.-ZEIT: .94 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 23

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 N J J J J N J N J N N N N N N J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 J J N J J N N J J J N J J J J J

 ALLG. GESUNDHEITZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
 ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOSE): 2

KARDIOVASKULAERE STOE RUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
 HERZINSUFFIZIENZ J
 HYPERTONIE J
 HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
 PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOE RUNGEN N
 VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
 ANDERE N
 ZEREBRALE SKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
 ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
 STOFFWECHSELSTOE RUNGEN N
 DIABETES MELLITUS N
 FETTSTOFFWECHSELSTOE RUNG N
 WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
 ANDERE N
 ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J
 VEGETATIVE STOE RUNGEN N
 NEUROLOGISCHE STOE RUNGEN N
 CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
 CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:
 STROPHANTOL/SCLERON/ROEKAN

 VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 90 RECHTS: 100 LINKS: 95

POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):

BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1

BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 18

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 1
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 12 - 12 HZ
 AMPLITUEDEN: 10 - 20
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 06 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 BEFUND FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.U.ND F.): 4
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG): 2
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 15.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.16	.05	.04	.03	.07	.39
AUSREL	42.43	14.14	10.10	8.08	17.17	
DOMFRQ	.50	3.75	7.50	12.50	17.00	
10%-GR	.63	3.59	7.69	12.67	17.61	
90%-GR	2.78	6.80	11.97	15.52	29.28	
AQUUIB	1.39	2.16	3.14	2.66	10.08	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AJSABS	.25	.07	.07	.05	.06	.58
AUSREL	43.24	12.16	12.16	8.11	10.81	
DOMFRQ	.75	3.75	11.50	12.50	17.50	
10%-GR	.61	3.73	8.08	12.61	17.45	
90%-GR	2.69	6.69	12.03	15.88	28.83	
AQUUIB	1.14	2.59	2.91	2.20	8.24	

ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 19

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 2 ALTER(JAHRE): 92.4
MWT-B(ROHWERT): 25 MWT-B(IQ): 95

ZN VORW.: 5 BN VORW.: 4 ZN RUECKW.: 3
ZN V./R.: 8 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.3
MOSAİK-TEST: 6 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 11
ZVT-A(SEK.): 65 ZVT-B(SEK.): 80 ZVT-G(SEK.): 72
BENTON-TEST: 4 REAKT.-ZEIT: 1.08 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 7

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 19
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J J J J N N J N J J N J J N J J
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J N J J J N N N J J N J N J J J

ALLG. GESUNDHEITSZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ N
HYPERTONIE N
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE J
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTORUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE J
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREbraLE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTORUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTORUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STORUNGEN N
NEUROLOGISCHE STORUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:
ISOKET/DIHYDERGOT

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: RECHTS: LINKS:
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: RECHTS: LINKS:
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.):

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 19

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 1
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 09 - 10 HZ
 AMPLITUDEN: 20 - 20
 OERTL. VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL. GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 2
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 13.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.13	.22	.21	.05	.09	2.13
AUSREL	52.94	10.48	9.74	2.21	4.41	
DOMFRQ	.50	3.50	8.25	16.00	16.50	
10%-GR	.58	3.73	7.81	12.67	17.00	
90%-GR	2.59	6.95	10.94	15.98	29.70	
AEQUIB	.72	2.27	1.41	2.94	6.74	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.24	.07	.11	.02	.05	.54
AUSREL	45.25	12.41	21.17	4.38	8.76	
DOMFRQ	1.25	7.50	8.25	13.25	16.75	
10%-GR	.67	3.75	7.77	12.80	16.81	
90%-GR	2.72	7.09	11.17	15.27	29.17	
AEQUIB	.83	1.72	2.16	2.84	7.25	

ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 20

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 2 ALTER(JAHRE): 87.0

MWT-B(ROHWERT): 27 MWT-B(IQ): 100

ZN VORW.: 5 BN VORW.: 4 ZN RUECKW.: 4
ZN V./R.: 9 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.3
MOSAIK-TEST: 16 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 16
ZVT-A(SEK.): 35 ZVT-B(SEK.): 30 ZVT-G(SEK.): 32
BENTON-TEST: 10 REAKT.-ZEIT: .88 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 16

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J J J N J J J J J N N N N N N J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J J N N J J N N N J J J J J J J

ALLG. GESUNDHEITZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2

ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 1

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) N

HERZINSUFFIZIENZ N

HYPERTONIE N

HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N

PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N

VENENTHROMBOSE/VARIZEN N

ANDERE N

ZEREBRALSCLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J

ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS J

ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N

ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N

STOFFWECHSELSTOERUNGEN N

DIABETES MELLITUS N

FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N

WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N

ANDERE N

ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N

VEGETATIVE STOERUNGEN N

NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N

CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N

CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

EUPHYLLIN RET/ADUMBRAN

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 100 RECHTS: 105 LINKS: 105

POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):

BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1

BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

PROBAND 20

HINTERGRUND- TAETIGKEIT	HAUEFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH):	1	
	REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.):	1	
	DOM.FREQUENZ:	09	- 10 HZ
	AMPLITUDEN:	10	- 20
	OERTL. VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER):	1	
	ZEITL. GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT):	1	
	VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT):		
UNTERLAGERT:	FREQUENZ:	05	- 07 HZ
	(1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):	1	
	(1=RECHTS/2=LINKS):		
	(1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):	2	
UEBERLAGERT:	FREQUENZ:	-	HZ
	(1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):		
	(1=RECHTS/2=LINKS):		
	(1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):		
	(1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):		
	(1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):		
	(1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):		
	FREQUENZ:	-	HZ
	VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN):	2	
BEFUND	(1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG):	1	
FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.U.ND F.):		3	
	(1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):	2	
ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):			
LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):			
	(1=FRONTAL/2=PREAZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/ 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):		
STOERUNGEN	(1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):		
	(1=SELTEN/2=HAEUFIG):		
	BILATERAL (1=TRIFFT ZU):		
	LOKAL (1=TRIFFT ZU):		
	(1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):		
	SPONTAN (1=TRIFFT ZU):		

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: .MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.00	.00	.00	.00	.00	.00
AUSREL	.00	.00	.00	.00	.00	
DOMFRQ	.00	.00	.00	.00	.00	
10%-GR	.00	.00	.00	.00	.00	
90%-GR	.00	.00	.00	.00	.00	
AEQUIB	.00	.00	.00	.00	.00	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.00	.00	.00	.00	.00	.00
AUSREL	.00	.00	.00	.00	.00	
DOMFRQ	.00	.00	.00	.00	.00	
10%-GR	.00	.00	.00	.00	.00	
90%-GR	.00	.00	.00	.00	.00	
AEQUIB	.00	.00	.00	.00	.00	

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 21

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 87.5

MWT-B(ROHWERT): 30 MWT-B(IQ): 107

ZN VORW.: 6 BN VORW.: 4 ZN RUECKW.: 4

ZN V./R.: 10 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.6

MOSAİK-TEST: 18 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 15

ZVT-A(SEK.): 20 ZVT-B(SEK.): 18 ZVT-G(SEK.): 19

BENTON-TEST: 11 REAKT.-ZEIT: .72 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 12

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 10

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J N N N N N N J N N J J J N N J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
N N N N J N N N J N J N N N J N

ALLG. GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2

ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J

HERZINSUFFIZIENZ J

HYPERTONIE J

HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N

PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N

VENENTHROMBOSE/VARIZEN N

ANDERE N

ZEREBRALESKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J

ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N

ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS J

ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N

STOFFWECHSELSTOERUNGEN J

DIABETES MELLITUS N

FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N

WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N

ANDERE J

ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N

VEGETATIVE STOERUNGEN N

NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N

CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N

CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

L-THYROXIN/NOVODIGAL/CHINIDIN/FAVISTAN/SPIRO COMP

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 90 RECHTS: 100 LINKS: 90

POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):

BINOKULAR: 1 RECHTS: 2 LINKS: 1

BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 21

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 09 - 10 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 30
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 05 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 1
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 13. MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.25	.11	.23	.05	.11	.84
AUSREL	30.23	13.02	27.91	6.51	13.49	
DOMFRQ	.50	7.00	9.00	16.25	18.00	
10%-GR	.59	3.88	8.16	12.72	17.11	
90%-GR	2.61	7.16	10.70	16.20	27.81	
AEQUIB	.84	2.43	1.44	2.72	5.83	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.33	.13	.68	.05	.08	1.43
AUSREL	23.29	9.04	47.67	3.84	5.75	
DOMFRQ	.50	7.25	9.00	12.75	16.75	
10%-GR	.61	3.73	8.28	12.63	16.92	
90%-GR	2.69	7.23	10.56	16.08	28.41	
AEQUIB	.94	2.32	1.28	3.16	5.29	

```

.....
ROHDATEN-AUFLISTUNG.....PROBAND 22
.....
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1      ALTER(JAHRE): 85.3
MWT-B(ROHWERT): 23  MWT-B(IQ): 93
.....
ZN VORW.: 5      BN VORW.: 4      ZN RUECKW.: 5
ZN V./R.: 10     (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.3
MOSAIK-TEST: 12  GEMEINSAMKEITENFINDEN: 13
ZVT-A(SEK.): 20  ZVT-B(SEK.): 25  ZVT-G(SEK.): 22
BENTON-TEST: 9   REAKT.-ZEIT: .69 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11
.....
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 5
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

  1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15 16
  J  N  N  N  N  J  N  J  N  J  J  J  J  N  N  J

 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
  N  N  J  N  J  J  J  N  N  J  J  N  N  J  J  J
.....
ALLG.GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ N
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STOERUNGEN J
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:
-KEINE-
.....
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 103 RECHTS: 103 LINKS: 110
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=HYPERFORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 2
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
.....

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 22

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 10 - 11 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 40
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 07 - 08 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 3
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: 16 - 20 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 1
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 07.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.27	.31	1.14	.74	1.10	3.66
AUSREL	7.47	8.54	31.16	20.17	30.10	
DOMFRQ	.50	7.00	10.25	12.75	18.50	
10%-GR	.61	4.30	8.39	12.84	17.23	
90%-GR	2.80	7.23	11.98	16.06	27.28	
AQUIB	1.01	2.00	3.68	3.40	6.00	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.75	.22	1.33	.34	.42	3.36
AUSREL	22.47	6.64	39.58	10.01	12.46	
DOMFRQ	.50	7.50	9.00	15.50	16.75	
10%-GR	.59	3.94	8.27	12.97	16.97	
90%-GR	2.64	7.27	11.31	16.02	26.41	
AQUIB	.77	2.01	1.70	2.79	4.01	

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 23

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 85.0

MWT-B(ROHWERT): 33 MWT-B(IQ): 124

ZN VORW.: 6 BN VORW.: 6 ZN RUECKW.: 5

ZN V./R.: 11 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.6

MOSAİK-TEST: 12 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 15

ZVT-A(SEK.): 30 ZVT-B(SEK.): 35 ZVT-G(SEK.): 32

BENTON-TEST: 7 REAKT.-ZEIT: .59 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE):

4

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J J J J N J N J J J N J J N J N

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
N N N N J J J N J J N N J J J

ALLG.GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2

ERNAHRUNGZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 3

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J

HERZINSUFFIZIENZ J

HYPERTONIE J

HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N

PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N

VENENTHROMBOSE/VARIZEN J

ANDERE N

ZEREBRALESKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J

ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N

ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N

ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N

STOFFWECHSELSTOERUNGEN N

DIABETES MELLITUS N

FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N

WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N

ANDERE N

ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J

VEGETATIVE STOERUNGEN N

NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N

CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N

CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

ROEKAN/INSIDON/CORVATON/LANITOP/ALDACTONE

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 90 RECHTS: 105 LINKS: 100

POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):

BINOKULAR: 1 RECHTS: 3 LINKS: 3

BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 23

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 1
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 08 - 10 HZ
 AMPLITUDEN: 10 - 20
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 2
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 06 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS): 3
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 3
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: 16 - 20 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS): 1
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 1
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 BEFUND FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.): 4
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG): 2
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 12.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.30	.09	.09	.07	.23	.89
AUSREL	34.21	9.65	10.09	7.89	25.88	
DOMFRQ	.50	3.50	8.25	14.75	23.25	
10%-GR	.61	3.73	7.81	12.84	17.63	
90%-GR	2.52	7.09	11.84	15.89	27.86	
AEQUIB	.93	3.00	3.87	3.48	9.13	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.41	.09	.14	.07	.14	1.02
AUSREL	40.08	9.16	13.36	6.87	14.12	
DOMFRQ	.50	7.50	8.25	14.50	16.50	
10%-GR	.59	3.70	7.91	12.86	17.36	
90%-GR	2.47	7.11	11.63	15.94	28.59	
AEQUIB	.86	2.73	3.91	3.19	7.86	

```

*****
ROHDATEN-AUFLISTUNG                                     PROBAND 24
*****
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1                     ALTER(JAHRE): 84.6
MMT-B(ROHWERT): 30   MMT-B(IQ): 107
*****
ZN VORW.: 6      BN VORW.: 6      ZN RUECKW.: 5
ZN V./R.: 11     (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.6
MOZAIK-TEST: 14   GEMEINSAMKEITENFINDEN: 18
ZVT-A(SEK.): 35   ZVT-B(SEK.): 45   ZVT-G(SEK.): 40
BENTON-TEST: 11   REAKT.-ZEIT: .74 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11
*****
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 10
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J N N N J J N J J N N N J N N N
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J N N N J N N N J J N N N J N J
*****
ALLG. GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAEHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2
*****
KARDIOVASKULAERE STOE RUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOE RUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOE RUNGEN J
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTOE RUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE J
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J
VEGETATIVE STOE RUNGEN N
NEUROLOGISCHE STOE RUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
*****
DAUERME DIKATION:
DIGACIN/SERMION/ADENYLOC RAT
*****
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 95 RECHTS: 95 LINKS: 95
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
*****

```

.....
 ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 24

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 10 - 10 HZ
 AMPLITUEDEN: 30 - 50
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 05 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 BEFUND
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

.....
 EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 01.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.35	.32	1.85	.98	.93	5.99
AUSREL	22.57	5.41	30.86	16.31	15.52	
DOMFRQ	.50	3.75	10.00	13.75	18.25	
10%-GR	.59	3.78	8.98	12.78	17.08	
90%-GR	2.58	6.98	12.00	15.91	25.50	
AEQUIB	.84	2.88	1.09	2.65	4.92	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.66	.45	3.12	.32	.48	5.48
AUSREL	12.05	8.13	56.95	5.77	8.70	
DOMFRQ	.50	5.00	10.00	12.50	19.75	
10%-GR	.58	4.09	9.05	12.80	17.25	
90%-GR	2.39	6.92	10.63	15.94	25.14	
AEQUIB	.64	1.47	.99	2.75	3.29	

.....

```

*****
ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 25
*****
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 85.8
MWT-B(ROHWERT): 27 MWT-B(IQ): 100
*****
ZN VORW.: 5 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 4
ZN V./R.: 9 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.8
MOSAİK-TEST: 17 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 12
ZVT-A(SEK.): 50 ZVT-B(SEK.): 42 ZVT-G(SEK.): 46
BENTON-TEST: 10 REAKT.-ZEIT: .67 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 12

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 16
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
N J J J J N N J J N J N J N N J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
N J N N N J N N J J N N N J J J

*****
ALLG.GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAEHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ N
HYPERTONIE N
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTORUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN J
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS J
STOFFWECHSELSTORUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTORUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STORUNGEN N
NEUROLOGISCHE STORUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE J
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE J

DAUERMEDIKATION:
CARMINATIVUM
*****
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 85 RECHTS: 90 LINKS: 100
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
*****

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 25

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 08 - 10 HZ
 AMPLITUDEN: 20 - 30
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 2
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS): 1
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 3
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS): 1
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 1
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL): 3
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL): 1
 FREQUENZ: 02 - 04 HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 2
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.U.ND F.): 2
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG): 2
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER): 1
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG): 1
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND): 1
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND): 1
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG): 2
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU): 1
 LOKAL (1=TRIFFT ZU): 1
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL): 2
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU): 1

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 03.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.52	.49	.65	.13	.23	2.11
AUSREL	24.59	23.29	30.87	6.10	10.72	
DOMFRQ	.50	5.25	8.75	16.50	17.75	
10%-GR	.64	3.94	8.14	12.84	17.03	
90%-GR	2.86	6.88	10.73	16.19	25.52	
AQUIB	1.32	2.50	1.70	2.89	3.58	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.40	.32	.75	.12	.13	1.80
AUSREL	22.13	18.00	41.87	6.72	6.94	
DOMFRQ	.50	5.00	8.75	13.00	17.00	
10%-GR	.64	3.80	8.22	12.75	16.91	
90%-GR	3.09	6.94	11.13	15.94	26.47	
AQUIB	1.36	2.97	1.34	2.56	4.34	

ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 26

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 88 0
 MWT-B(ROHWERT): 29 MWT-B(IQ): 104

ZN VORW.: 6 BN VORW.: 6 ZN RUECKW.: 4
 ZN V./R.: 10 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.6
 MOSAIK-TEST: 19 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 13
 ZVT-A(SEK.): 45 ZVT-B(SEK.): 35 ZVT-G(SEK.): 40
 BENTON-TEST: 10 REAKT.-ZEIT: .68 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 12

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 7
 NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J	N	J	N	N	J	J	J	J	J	J	J	J	N	J	N

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
J	N	N	N	J	J	J	N	J	N	J	N	J	J	J	J

ALLG. GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
 ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 3

KARDIOVASKULAERE STORUNGEN	(J=JA/N=NEIN)	J
HERZINSUFFIZIENZ		J
HYPERTONIE		J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE		N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSSTOERUNGEN		J
VENENTHROMBOSE/VARIZEN		N
ANDERE		N
ZEREBRALSCLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ		N
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS		N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS		N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS		N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN		N
DIABETES MELLITUS		N
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG		N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT		N
ANDERE		N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES		N
VEGETATIVE STORUNGEN		N
NEUROLOGISCHE STORUNGEN		N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE		N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE		N

DAUERMEDIKATION:
 NOVODIGAL/DYTIDE H/ISOKET RET/TRENTAL

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
 BINOKULAR: 80 RECHTS: 85 LINKS: 80
 POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
 BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
 BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

ROH-DATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 26

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- MAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 09 - 10 HZ
 AMPLITUDEN: 30 - 50
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.U.N.D F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=MAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 05.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.31	.13	.39	.14	.22	1.29
AUSREL	23.94	10.00	30.00	11.21	17.27	
DOMFRQ	.50	3.50	10.25	13.00	17.00	
10%-GR	.63	3.73	8.31	12.88	17.09	
90%-GR	2.84	7.20	11.67	15.89	26.36	
AEQUIB	1.18	2.70	2.29	3.38	5.13	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.29	.09	.62	.13	.09	1.40
AUSREL	20.89	6.68	44.29	9.19	6.41	
DOMFRQ	.50	3.50	10.00	12.50	17.25	
10%-GR	.56	3.69	8.70	12.69	16.86	
90%-GR	2.66	7.14	11.50	15.91	26.88	
AEQUIB	.48	2.83	1.91	2.30	4.50	

```

.....
ROHDATEN-AUFLISTUNG                                     PROBAND 27
.....
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1                     ALTER(JAHRE): 95.8
MWT-B(ROHWERT): 29   MWT-B(IQ): 104
.....
ZN VORW.: 5      BN VORW.: 4      ZN RUECKW.: 3
ZN V./R.: 8      (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.3
MOSAIK-TEST: 17      GEMEINSAMKEITENFINDEN: 15
ZVT-A(SEK.): 50      ZVT-B(SEK.): 45      ZVT-G(SEK.): 47
BENTON-TEST: 12      REAKT.-ZEIT: .80 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 8
.....
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 8
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12 13 14 15 16
J  N  J  J  J  N  N  N  N  J  N  J  J  J  J  N

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
N  N  N  N  J  J  N  N  J  J  N  N  N  J  J  J

.....
ALLG. GESUNDHEITSZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPSES): 2
.....
KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE N
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTORUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN J
ANDERE N
ZEREBRALESKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS J
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTORUNGEN J
DIABETES MELLITUS J
FETTSTOFFWECHSELSTORUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STORUNGEN N
NEUROLOGISCHE STORUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAEDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
.....
DAUERMEDIKATION:
NOVODIGAL/DYTIDE H/ISOKET RET/DULCOLAX/DIABETESKOST
.....
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 110 RECHTS: 115 LINKS: 115
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
.....

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 27

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM. FREQUENZ: 09 - 09 HZ
 AMPLITUEDEN: 10 - 30
 OERTL. VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL. GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 06 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION. BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R. UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK. VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 02.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.48	.29	.84	.11	.35	2.20
AUSREL	22.02	12.96	38.37	5.15	15.98	
DOMFRQ	.50	7.50	8.00	16.00	19.00	
10%-GR	.64	3.98	7.80	12.83	17.73	
90%-GR	2.72	7.34	10.42	16.02	30.23	
AEQUIB	1.30	1.50	1.41	3.01	9.80	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.52	.41	1.39	.11	.10	2.76
AUSREL	18.81	14.99	50.36	3.96	3.54	
DOMFRQ	.50	7.50	8.00	12.75	16.50	
10%-GR	.56	4.17	7.70	12.81	17.05	
90%-GR	2.69	7.42	10.08	15.94	26.81	
AEQUIB	.57	.77	1.12	3.19	5.19	

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 28

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 86.1

MWT-B(ROHWERT): 32 MWT-B(IQ): 118

ZN VORW.: 7 BN VORW.: 6 ZN RUECKW.: 5
 ZN V./R.: 12 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 6.1
 MOSAIK-TEST: 18 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 22
 ZVT-A(SEK.): 30 ZVT-B(SEK.): 22 ZVT-G(SEK.): 26
 BENTON-TEST: 12 REAKT.-ZEIT: .72 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 12

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 14

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 N N N N N N N N J N N N N J N N

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 J N J J J J N N J N J N N J J J

ALLG. GESUNDHEITSZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
 ERNAERHUNGZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 1

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
 HERZINSUFFIZIENZ J
 HYPERTONIE J
 HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
 PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN J
 VENENTHROMBOSE/VARIZEN J
 ANDERE N
 ZEREBRALKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
 ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS J
 ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS J
 ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS J
 STOFFWECHSELSTOERUNGEN J
 DIABETES MELLITUS N
 FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
 WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
 ANDERE J
 ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
 VEGETATIVE STOERUNGEN N
 NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
 CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
 CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

LANICOR/OSYROL 50/MINIPRESS/NITROPLASTER/ADUMBRAN

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 115 RECHTS: 102 LINKS: 110
 POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
 BINOKULAR: 1 RECHTS: 3 LINKS: 3
 BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

.....
 ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 28

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 11 - 11 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 20
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 06 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.): 4
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

.....
 EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 02.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.75	.09	.11	.07	.21	1.35
AUSREL	55.94	6.67	8.12	5.51	15.36	
DOMFRQ	1.50	3.50	11.00	16.25	20.25	
10%-GR	.77	3.63	8.31	12.81	17.30	
90%-GR	2.66	6.58	11.81	16.03	27.72	
AEQUIB	1.01	1.68	3.09	2.97	6.38	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.52	.06	.07	.02	.03	.98
AUSREL	52.99	5.98	7.17	2.39	2.79	
DOMFRQ	.50	3.50	10.00	12.50	16.50	
10%-GR	.58	3.75	8.23	12.75	17.00	
90%-GR	2.28	6.30	11.53	15.45	25.75	
AEQUIB	.66	2.36	2.73	2.70	5.98	

.....

ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 29

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 88.3

MWT-B(ROHWERT): 29 MWT-B(IQ): 104

ZN VORW.: 6 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 4
ZN V./R.: 10 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.1
MOSAIK-TEST: 9 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 15
ZVT-A(SEK.): 25 ZVT-B(SEK.): 35 ZVT-G(SEK.): 30
BENTON-TEST: 11 REAKT.-ZEIT: .59 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 13

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
N J N J N N N J N N J J J N N N

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
N N N N N N N N N J N J N J J J

ALLG. GESUNDHEITZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAHRUNGZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSCLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STOERUNGEN N
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

LANITOP/ELFANEX/ISOKET RET

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 90 RECHTS: 100 LINKS: 100

POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):

BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1

BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

.....
 ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 29

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 08 - 09 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 30
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 04 - 05 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 BEFUND
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

.....
 EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 03.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.24	.35	.55	.10	.10	1.41
AUSREL	17.22	24.72	38.89	6.95	6.95	
DOMFRQ	.50	7.50	8.00	12.50	17.25	
10%-GR	.58	4.81	7.70	12.86	16.91	
90%-GR	2.58	7.34	10.91	15.94	25.58	
AQUIB	.82	1.42	1.71	3.20	3.81	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.16	.20	.17	.04	.02	.67
AUSREL	24.42	29.65	25.58	5.23	3.49	
DOMFRQ	.75	6.50	8.50	12.50	16.75	
10%-GR	.61	4.31	7.78	12.66	16.83	
90%-GR	2.73	7.13	11.27	15.81	23.69	
AQUIB	1.12	2.15	1.98	2.52	3.64	

.....

ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 30

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 89.7

MWT-B(ROHWERT): 23 MWT-B(IQ): 93

ZN VORW.: 5 BN VORW.: 4 ZN RUECKW.: 4
 ZN V./R.: 9 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.3
 MOSAIK-TEST: 17 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 6
 ZVT-A(SEK.): 50 ZVT-B(SEK.): 35 ZVT-G(SEK.): 42
 BENTON-TEST: 11 REAKT.-ZEIT: .70 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 9

MUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 10

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 J N J N N N N J J J J N J J J J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 J N N N N J J N J N J N N J J J

ALLG. GESUNDHEITZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
 ERNAEHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 3

KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
 HERZINSUFFIZIENZ J
 HYPERTONIE J
 HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
 PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSSTORUNGEN N
 VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
 ANDERE N
 ZEREBRALESKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
 ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
 STOFFWECHSELSTORUNGEN J
 DIABETES MELLITUS J
 FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
 WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
 ANDERE N
 ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
 VEGETATIVE STORUNGEN N
 NEUROLOGISCHE STORUNGEN J
 CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
 CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

LANITOP/DIUCOMB/GLUTRIL/ADUMBRAN

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 90 RECHTS: 90 LINKS: 92

POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):

BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1

BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 30

EEG-DATEN:

HINTERGRUND-	HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH):	2
TAETIGKEIT	REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.):	2
	DOM.FREQUENZ:	08 - 10 HZ
	AMPLITUEDEN:	30 - 50
	OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER):	1
	ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT):	2
	VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT):	1
UNTERLAGERT:	FREQUENZ:	05 - 06 HZ
	(1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):	1
	(1=RECHTS/2=LINKS):	
	(1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):	2
UEBERLAGERT:	FREQUENZ:	14 - 18 HZ
	(1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):	1
	(1=RECHTS/2=LINKS):	
	(1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):	1
	(1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):	1
	(1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):	3
	(1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):	1
	FREQUENZ:	02 - 05 HZ
	VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN):	2
BEFUND	(1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG):	2
FUNKTION.BESONDERHEITEN	(1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):	
	(1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):	
ALLGEMEINVERAENDERUNGEN	(1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):	1
LOK.VERAENDERUNGEN	(1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):	
	(1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):	
STOERUNGEN	(1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):	1
	(1=SELTEN/2=HAEUFIG):	1
	BILATERAL (1=TRIFFT ZU):	1
	LOKAL (1=TRIFFT ZU):	
	(1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):	2
	SPONTAN (1=TRIFFT ZU):	1

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 01.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.93	.82	1.22	.53	.42	4.24
AUSREL	21.93	19.36	28.75	12.44	9.95	
DOMFRQ	.50	7.50	8.00	12.50	16.50	
10%-GR	.56	4.25	7.81	12.84	16.86	
90%-GR	2.56	7.25	11.73	16.05	26.02	
AQUIB	.49	2.26	2.34	3.14	3.31	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	2.40	2.15	3.25	.38	.21	9.10
AUSREL	26.41	23.66	35.72	4.12	2.32	
DOMFRQ	.50	4.50	8.25	12.50	17.00	
10%-GR	.58	3.97	7.95	12.70	16.92	
90%-GR	2.80	7.08	11.11	15.83	26.31	
AQUIB	.76	2.76	2.03	1.84	4.31	

```

*****
ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 31
*****
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 85.2
MWT-B(ROHWERT): 28 MWT-B(IQ): 101
*****
ZN VORW.: 5 BN VORW.: 4 ZN RUECKW.: 3
ZN V./R.: 8 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.3
MOSAİK-TEST: 3 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 12
ZVT-A(SEK.): 40 ZVT-B(SEK.): 45 ZVT-G(SEK.): 42
BENTON-TEST: 9 REAKT.-ZEIT: .99 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 6
*****
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 7
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J N J J N J J J J J J J J N J N
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
N N J N J J N N J J J N N J J J
*****
ALLG. GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2
*****
KARDIOVASKULAERE STOE RUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE N
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN J
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS J
STOFFWECHSELSTOERUNGEN J
DIABETES MELLITUS J
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J
VEGETATIVE STOERUNGEN N
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
*****
DAUER MEDIKATION:
UROTRACTON/ROEKAN/DIGOTAB/EUGLUCON
*****
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 100 RECHTS: 100 LINKS: 102
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 3 RECHTS: 3 LINKS: 3
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
*****

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 31

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 08 - 09 HZ
 AMPLITUEDEN: 30 - 40
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 2
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 BEFUND
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.U.ND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 07.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.86	.40	1.31	.19	.26	3.23
AUSREL	26.51	12.35	40.56	5.81	8.11	
DOMFRQ	.75	7.50	9.25	13.25	18.50	
10%-GR	.63	4.05	7.83	12.84	17.22	
90%-GR	2.52	7.39	10.88	15.98	25.75	
AEQUIB	1.08	1.08	2.63	3.25	6.49	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.66	.57	1.30	.08	.07	3.04
AUSREL	21.88	18.79	42.98	2.70	2.19	
DOMFRQ	.50	7.50	9.00	13.00	17.50	
10%-GR	.59	4.28	7.75	12.72	16.95	
90%-GR	2.70	7.38	10.28	15.81	25.22	
AEQUIB	.79	1.11	2.10	2.60	4.48	

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 32

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 88.5
 MWT-B(ROHWERT): 31 MWT-B(IQ): 112
 ZN VORW.: 6 BN VORW.: 6 ZN RUECKW.: 4
 ZN V./R.: 10 (TR SEK.) ZN/BN KORR.: 5.6
 MOSAIK-TEST: 13 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 14
 ZVT-A(SEK.): 40 ZVT-B(SEK.): 30 ZVT-G(SEK.): 35
 BENTON-TEST: 7 REAKT.-ZEIT: .81 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 9
 NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 N N N N J N N J N N N J J N J N

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 N N N N J N N N J J N N N N J N

ALLG. GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
 ERNAEHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) N
 HERZINSUFFIZIENZ N
 HYPERTONIE N
 HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
 PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
 VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
 ANDERE N
 ZEREBRALESKLEROSE/ZEPEBRALE INSUFFIZIENZ N
 ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
 STOFFWECHSELSTOERUNGEN N
 DIABETES MELLITUS N
 FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
 WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
 ANDERE N
 ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
 VEGETATIVE STOERUNGEN N
 NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
 CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
 CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

-KEINE-

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
 BINOKULAR: 105 RECHTS: 110 LINKS: 110
 POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
 BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
 BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 32

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 08 - 09 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 40
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 04 - 04 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL): 2
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL): 3
 FREQUENZ: 02 - 03 HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 1
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 2
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG): 2
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND): 4
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND): 1
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG): 1
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU): 1
 LOKAL (1=TRIFFT ZU): 1
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL): 2
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU): 1

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 01.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.79	.30	.55	.22	.43	2.49
AUSREL	31.87	12.09	21.98	8.79	17.43	
DOMFRQ	.50	7.50	8.00	15.50	16.75	
10%-GR	.63	3.80	7.89	12.86	17.13	
90%-GR	2.84	7.22	11.64	16.05	28.50	
AQUUIB	1.13	2.46	2.32	3.14	5.34	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.84	.58	3.35	.14	.18	6.63
AUSREL	27.83	8.73	50.53	2.12	2.71	
DOMFRQ	.50	7.50	8.75	12.50	17.50	
10%-GR	.59	3.91	7.94	12.73	16.95	
90%-GR	2.69	7.36	9.77	15.92	26.48	
AQUUIB	.90	1.20	1.24	1.99	3.39	

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 33

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 86.1

MWT-B(ROHWERT): 10 MWT-B(IQ): 77

ZN VORW.: 5 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 4
 ZN V./R.: 9 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.8
 MOSAIK-TEST: 6 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 5
 ZVT-A(SEK.): 75 ZVT-B(SEK.): 65 ZVT-G(SEK.): 70
 BENTON-TEST: 5 REAKT.-ZEIT: .89 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 8

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 14

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 N J N J J J J J J J N J J J J J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 N J N N J J N J J J J N J N J J N

ALLG.GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
 ERNAHRUNGZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPSES): 1

KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
 HERZINSUFFIZIENZ J
 HYPERTONIE N
 HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
 PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTORUNGEN N
 VENENTHROMBOSE/VARIZEN J
 ANDERE N
 ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
 ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
 STOFFWECHSELSTORUNGEN N
 DIABETES MELLITUS N
 FETTSTOFFWECHSELSTORUNG N
 WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
 ANDERE N
 ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J
 VEGETATIVE STORUNGEN N
 NEUROLOGISCHE STORUNGEN N
 CHRONISCHE SCHMERZZUSTAEENDE N
 CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

MODURETIK

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 108 RECHTS: 110 LINKS: 100

POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):

BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1

BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

.....
 ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 33

 EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 08 - 09 HZ
 AMPLITUDEN: 30 - 60
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 2
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 06 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 BEFUND FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG): 2
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

.....
 EEG-SPEKTRALANALYSE:
 BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: .MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.00	.00	.00	.00	.00	.00
AUSREL	.00	.00	.00	.00	.00	
DOMFRQ	.00	.00	.00	.00	.00	
10%-GR	.00	.00	.00	.00	.00	
90%-GR	.00	.00	.00	.00	.00	
AEQUIB	.00	.00	.00	.00	.00	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.00	.00	.00	.00	.00	.00
AUSREL	.00	.00	.00	.00	.00	
DOMFRQ	.00	.00	.00	.00	.00	
10%-GR	.00	.00	.00	.00	.00	
90%-GR	.00	.00	.00	.00	.00	
AEQUIB	.00	.00	.00	.00	.00	

.....

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 34

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 2 ALTER(JAHRE): 86.3

MWT-B(ROHWERT): 11 MWT-B(IQ): 78

ZN VORW.: 7 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 3
 ZN V./R.: 10 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.6
 MOSAIK-TEST: 3 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 11
 ZVT-A(SEK.): 80 ZVT-B(SEK.): 50 ZVT-G(SEK.): 65
 BENTON-TEST: 5 REAKT.-ZEIT: .97 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 15

NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 J J J J J J N J J N N J N N J J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 J J J N J N N J N J J N N J J J

ALLG. GESUNDEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
 ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPSES): 2

KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN) J

HERZINSUFFIZIENZ J

HYPERTONIE J

HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N

PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTORUNGEN N

VENENTHROMBOSE/VARIZEN N

ANDERE N

ZEREBRALSCLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N

ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N

ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N

ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS J

STOFFWECHSELSTORUNGEN N

DIABETES MELLITUS N

FETTSTOFFWECHSELSTORUNG N

WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N

ANDERE N

ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J

VEGETATIVE STORUNGEN N

NEUROLOGISCHE STORUNGEN N

CHRONISCHE SCHMERZZUSTAEENDE N

CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:

DIGACIN/DILIGAN/LOPIRIN/SPIRO COMP/NEPRESOL/TREMARIT

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: 85 RECHTS: 90 LINKS: 85

POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):

BINOKULAR: 1 RECHTS: 3 LINKS: 1

BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 34

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 06 - 07 HZ
 AMPLITUEDEN: 30 - 50
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 2
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 2
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 04 - 05 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 FREQUENZ: - HZ
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 2
 BEFUND
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.U.ND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER): 2
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 15.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.54	1.69	.26	.10	.44	4.41
AUSREL	34.90	38.35	5.93	2.21	9.92	
DOMFRQ	.50	6.25	7.50	12.50	24.75	
10%-GR	.59	4.38	7.72	12.81	18.13	
90%-GR	2.67	6.80	11.53	15.91	29.52	
AEQUIB	.89	1.82	1.90	3.07	10.05	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.87	2.09	.47	.06	.05	3.93
AUSREL	22.19	53.33	11.94	1.59	1.39	
DOMFRQ	.50	6.00	7.75	12.50	16.75	
10%-GR	.59	4.42	7.69	12.72	16.73	
90%-GR	2.97	6.86	11.06	15.34	29.63	
AEQUIB	.84	1.91	1.46	2.23	5.74	

```

*****
ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 35
*****
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 89.6
MWT-B(ROHWERT): 23 MWT-B(IQ): 93
*****
ZN VORW.: 5 BN VORW.: 4 ZN RUECKW.: 4
ZN V./R.: 9 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.3
MOSAİK-TEST: 16 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 12
ZVT-A(SEK.): 60 ZVT-B(SEK.): 40 ZVT-G(SEK.): 50
BENTON-TEST: 8 REAKT.-ZEIT: .83 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 12

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 7
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
  J J J J N J N J N J J J J N N

  17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
   N N N J J J N J J J N N N J J J

*****
ALLG. GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 3

KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ N
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTORUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSCLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ N
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTORUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTORUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STORUNGEN N
NEUROLOGISCHE STORUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAEENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:
PROPRANOLOL/ESIMIL
*****
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 108 RECHTS: 115 LINKS: 115
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
*****

```

.....
 ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 35

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 09 - 10 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 30
 OERTL. VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL. GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 BEFUND
 FUNKTION. BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R. UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK. VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

.....
 EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 01. MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.64	.45	.79	.17	.25	3.64
AUSREL	45.13	12.22	21.76	4.61	6.86	
DOMFRQ	1.00	3.50	8.75	12.75	17.75	
10%-GR	.66	3.69	8.08	12.73	17.11	
90%-GR	2.92	6.91	11.52	16.05	27.59	
AEQUIB	1.32	1.86	2.06	2.57	5.23	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	1.47	.65	1.40	.09	.16	4.09
AUSREL	35.88	15.84	34.25	2.29	3.91	
DOMFRQ	.50	7.50	8.75	12.75	17.50	
10%-GR	.63	3.89	7.83	12.70	17.08	
90%-GR	2.91	7.33	10.36	16.08	29.92	
AEQUIB	1.14	1.55	1.61	2.88	5.59	

.....

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 36

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 85.0
 MWT-B(ROHWERT): 29 MWT-B(IQ): 104
 ZN VORW.: 6 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 5
 ZN V./R.: 11 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 5.1
 MOSAIK-TEST: 16 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 11
 ZVT-A(SEK.): 40 ZVT-B(SEK.): 25 ZVT-G(SEK.): 32
 BENTON-TEST: 10 REAKT.-ZEIT: .69 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 10

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 21
 NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 N J J J J J J J J N J N N N N J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
 J J J N J N J J J J N J J J J J

ALLG. GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
 ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 1

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
 HERZINSUFFIZIENZ J
 HYPERTONIE N
 HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
 PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
 VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
 ANDERE N
 ZEREBRALESKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
 ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
 ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
 STOFFWECHSELSTOERUNGEN J
 DIABETES MELLITUS J
 FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
 WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
 ANDERE N
 ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
 VEGETATIVE STOERUNGEN N
 NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
 CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
 CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:
 LANITOP/DUSODRIL RET

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
 BINOKULAR: 130 RECHTS: 130 LINKS: 110
 POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
 BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 1
 BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 3

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 36

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- TAETIGKEIT	HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH):	2
	REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.):	2
	DOM.FREQUENZ:	10 - 11 HZ
	AMPLITUDEN:	10 - 30
	OERTL. VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER):	1
	ZEITL. GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT):	2
	VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT):	1
UNTERLAGERT:	FREQUENZ:	05 - 06 HZ
	(1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):	1
	(1=RECHTS/2=LINKS):	
	(1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):	2
UEBERLAGERT:	FREQUENZ:	16 - 20 HZ
	(1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):	1
	(1=RECHTS/2=LINKS):	
	(1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):	1
	(1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):	1
	(1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):	2
	(1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):	3
	FREQUENZ:	02 - 03 HZ
	VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN):	2
BEFUND	(1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG):	2
FUNKTION. BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R. UND F.):		
	(1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):	
ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):		1
LOK. VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):		3
	(1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):	7
STOERUNGEN	(1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):	1
	(1=SELTEN/2=HAEUFIG):	2
	BILATERAL (1=TRIFFT ZU):	1
	LOKAL (1=TRIFFT ZU):	1
	(1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):	2
	SPONTAN (1=TRIFFT ZU):	1

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 12.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.91	.17	.18	.13	.26	2.00
AUSREL	45.70	8.59	9.18	6.45	13.09	
DOMFRQ	.50	3.75	9.25	12.75	19.50	
10%-GR	.58	3.72	8.08	12.77	17.50	
90%-GR	2.41	6.94	11.92	16.09	26.56	
AEQUIB	.70	2.27	3.62	2.71	6.98	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.94	.22	.45	.13	.11	2.27
AUSREL	41.41	9.79	19.59	5.50	4.98	
DOMFRQ	.50	4.00	9.00	12.75	16.50	
10%-GR	.58	3.78	8.19	12.72	17.02	
90%-GR	2.52	6.94	11.70	15.88	27.50	
AEQUIB	.65	2.71	2.32	2.45	5.46	

```

.....
ROHDATEN-AUFLISTUNG ..... PROBAND 37
.....
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 91.3
MWT-B(ROHWERT): 32 MWT-B(IQ): 118
.....
ZN VORW.: 8 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 3
ZN V./R.: 11 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 6.1
MOSAIK-TEST: 16 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 19
ZVT-A(SEK.): 35 ZVT-B(SEK.): 30 ZVT-G(SEK.): 32
BENTON-TEST: 12 REAKT.-ZEIT: .63 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11
.....
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 15
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
.....
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J J J N N N N J J N N J J J N J
.....
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J N J J J J N N J N N N J J J J
.....
ALLG.GESUNDHEITZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
ERNAERHUNGZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2
.....
KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN J
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG J
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES J
VEGETATIVE STOERUNGEN N
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
.....
DAUERMEDIKATION:
BRISERIN/CITRO-MAZUR
.....
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 85 RECHTS: 90 LINKS: 90
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 2 LINKS: 2
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 1
.....

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 37

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 09 - 10 HZ
 AMPLITUDEN: 10 - 30
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 05 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: - HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.U.ND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 08.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.29	.13	.51	.06	.13	1.23
AUSREL	23.25	10.51	41.40	5.09	10.83	
DOMFRQ	.50	7.00	9.50	14.75	18.00	
10%-GR	.59	3.80	8.69	12.92	17.22	
90%-GR	2.69	7.03	10.48	15.84	30.19	
AEQUIB	.89	3.27	.94	3.33	6.72	

KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.44	.16	.92	.05	.07	1.79
AUSREL	24.40	8.71	51.42	3.05	3.70	
DOMFRQ	.50	7.50	9.25	13.75	19.00	
10%-GR	.58	3.80	8.50	12.61	17.11	
90%-GR	2.72	7.17	10.31	15.86	26.66	
AEQUIB	.63	2.74	1.14	3.10	5.51	

```

.....
ROH-DATEN-AUFLISTUNG ..... PROBAND 38
.....
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER(JAHRE): 91.7
MWT-B(ROHWERT): 28 MWT-B(IQ): 101
.....
ZN VORW.: 5 BN VORW.: 5 ZN RUECKW.: 3
ZN V./R.: 8 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.8
MO-SAIK-TEST: 14 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 12
ZVT-A(SEK.): 40 ZVT-B(SEK.): 30 ZVT-G(SEK.): 35
BENTON-TEST: 11 REAKT.-ZEIT: .68 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11
.....
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 8
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
.....
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
J N N N J J N N J N J J J N N N
.....
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J N N N J J J N J N J N N J J J
.....
ALLG.GESUNDHEITSZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 1
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOSES): 2
.....
KARDIOVASKULAERE STOE- RUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE J
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOE- RUNGEN J
VENENTHROMBOSE/VARIZEN N
ANDERE N
ZEREBRALSKLEROSE/ZERE- BRALE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS J
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOE- RUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTOE- RUNGEN N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STOE- RUNGEN N
NEUROLOGISCHE STOE- RUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
.....
DAUERMEDIKATION:
CORDISANOL FORTE/NITROLINGUAL,BRISERIN(BEI BEDARF)/GELUSIL LAC
.....
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: RECHTS: LINKS:
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: RECHTS: LINKS:
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.):
.....

```

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 38

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 1
 DOM.FREQUENZ: 08 - 09 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 40
 OERTL. VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL. GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 04 - 06 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 2
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: 18 - 20 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 1
 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 2
 BEFUND
 FUNKTION. BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R. UND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK. VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG): 2
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND): 4
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND): 1
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG): 1
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU): 1
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL): 2
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU): 1

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 04. MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.39	.36	1.41	.68	.52	3.42
AUSREL	11.43	10.63	41.14	19.43	15.09	
DOMFRQ	.75	7.50	8.25	13.50	17.25	
10%-GR	.64	3.88	8.16	12.80	16.94	
90%-GR	3.02	7.28	11.94	16.00	25.00	
AEQUIB	1.34	1.95	3.40	2.82	4.09	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.36	.46	3.44	.40	.26	5.00
AUSREL	7.26	9.21	68.70	8.04	5.15	
DOMFRQ	.50	7.50	8.50	12.50	16.50	
10%-GR	.61	3.97	7.97	12.77	16.75	
90%-GR	3.13	7.34	10.73	16.09	23.94	
AEQUIB	.99	1.38	1.09	2.78	2.38	

```

*****
ROHDATEN-AUFLISTUNG                                     PROBAND 39
*****
GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1                     ALTER(JAHRE): 86.9
MWT-B(ROHWERT): 29 MWT-B(IQ): 104
*****
ZN VORW.: 4 BN VORW.: 4 ZN RUECKW.: 3
ZN V./R.: 7 (TR SEK.)ZN/BN KORR.: 4.0
MOSEIK-TEST: 17 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 18
ZVT-A(SEK.): 40 ZVT-B(SEK.): 45 ZVT-G(SEK.): 42
BENTON-TEST: 11 REAKT.-ZEIT: .71 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 12
*****
NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 13
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):
*****
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
N N J J J J N J J N J J J N N J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
J J N N J N J J J J J N N J J J
*****
ALLG.GESUNDHEITSZUSTAND(1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
ERNAHRUNGZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPSES): 2
*****
KARDIOVASKULAERE STORUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ J
HYPERTONIE N
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTORUNGEN J
VENENTHROMBOSE/VARIZEN J
ANDERE N
ZEREBRALKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS J
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS J
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS J
STOFFWECHSELSTORUNGEN J
DIABETES MELLITUS J
FETTSTOFFWECHSELSTORUNG J
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT J
ANDERE J
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STORUNGEN N
NEUROLOGISCHE STORUNGEN J
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N
*****
DAUERMEDIKATION:
NOVODIGAL/ISOKET RET/DEPOT INSULIN/DIURETIKA
*****
VEP-LATENZ P2 (MSEK.)
BINOKULAR: 130 RECHTS: 115 LINKS: 120
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: 1 RECHTS: 1 LINKS: 2
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.): 3
*****

```

.....
 ROHDATEN-AUFLISTUNG PROBAND 39

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH): 2
 TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.): 2
 DOM.FREQUENZ: 09 - 11 HZ
 AMPLITUEDEN: 20 - 40
 OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER): 1
 ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT): 1
 VBR (1=GUT/2=MANGELHAFT): 1
 UNTERLAGERT: FREQUENZ: 05 - 07 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 3
 UEBERLAGERT: FREQUENZ: 16 - 20 HZ
 (1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH): 1
 (1=RECHTS/2=LINKS):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS): 1

 (1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):
 (1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):
 (1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):
 FREQUENZ: - HZ
 VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN): 2
 BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG): 1
 FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.U.ND F.):
 (1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):
 ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):
 LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):
 (1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/
 6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):
 STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):
 (1=SELTEN/2=HAEUFIG):
 BILATERAL (1=TRIFFT ZU):
 LOKAL (1=TRIFFT ZU):
 (1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):
 SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

.....
 EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: 04.MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.22	.20	.55	.38	.37	1.79
AUSREL	12.47	11.16	31.07	21.01	20.79	
DOMFRQ	.50	7.50	8.75	15.25	16.75	
10%-GR	.61	4.09	7.91	12.88	17.05	
90%-GR	2.80	7.33	11.98	16.03	24.70	
AQUIB	1.03	1.69	3.95	3.43	4.81	
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.73	.70	1.76	.46	.33	4.13
AUSREL	17.68	17.01	42.63	11.06	8.04	
DOMFRQ	.50	6.75	9.50	13.00	16.75	
10%-GR	.64	4.09	7.98	12.80	16.92	
90%-GR	2.92	7.22	11.56	15.84	24.67	
AQUIB	1.31	1.45	3.33	2.50	3.86	

.....

ROHDATAEN-AUFLISTUNG PROBAND 40

GESCHLECHT (1=WEIBL./2=MAENNL.): 1 ALTER (JAHRE): 88.4

MWT-B(ROHWERT): 27 MWT-B(IQ): 100

ZN VORW.: 6 BN VORW.: 4 ZN RUECKW.: 4
ZN V./R.: 10 (TR SEK.) ZN/BN KORR.: 4.6
MOSAIK-TEST: 16 GEMEINSAMKEITENFINDEN: 13
ZVT-A(SEK.): 35 ZVT-B(SEK.): 40 ZVT-G(SEK.): 37
BENTON-TEST: 11 REAKT.-ZEIT: .61 SEK. GEG.WIEDERERKENN.: 11

NUERNBERGER-ALTERS-FRAGEBOGEN NAF (GESAMTSCORE): 17
NAF-ITEMS (J=JA/N=NEIN):

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
N J J J J J N J N N J N J J N J

17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
N J J J J N J N J N J J N J J J

ALLG. GESUNDHEITZUSTAND (1=GUT/2=MITTEL/3=SCHLECHT): 2
ERNAHRUNGSZUSTAND (1=KACHEKT./2=NORMAL/3=ADIPOES): 2

KARDIOVASKULAERE STOERUNGEN (J=JA/N=NEIN) J
HERZINSUFFIZIENZ N
HYPERTONIE J
HYPOTONE DYSREGULATION/HYPOTONIE N
PERIPHERE DURCHBLUTUNGSSTOERUNGEN N
VENENTHROMBOSE/VARIZEN J
ANDERE N
ZEREBRALKLEROSE/ZEREBRALE INSUFFIZIENZ J
ERKRANKUNGEN DES RESPIRATORISCHEN SYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES VERDAUUNGSSYSTEMS N
ERKRANKUNGEN DES UROGENITALSYSTEMS N
STOFFWECHSELSTOERUNGEN N
DIABETES MELLITUS N
FETTSTOFFWECHSELSTOERUNG N
WASSER-/ELEKTROLYTHAUSHALT N
ANDERE N
ERKRANKUNGEN DES BEWEGUNGSAPPARATES N
VEGETATIVE STOERUNGEN J
NEUROLOGISCHE STOERUNGEN N
CHRONISCHE SCHMERZZUSTAENDE N
CHRONISCHE KONSUMPTIVE PROZESSE N

DAUERMEDIKATION:
HYDERGIN/ADALAT RET/SAROTEN RET

VEP-LATENZ P2 (MSEK.)

BINOKULAR: RECHTS: LINKS:
POTENTIALVERLAUF (1=NORMAL/2=W-FORM/3=DEFORMIERT):
BINOKULAR: RECHTS: LINKS:
BEFUND (1=NORMAL/2=GRENZWERTIG/3=PATHOLOG.):

ROHDATEN-AUFLISTUNG

PROBAND 40

EEG-DATEN:

HINTERGRUND- HAEUFIGKEIT (1=SPAERLICH/2=REICHLICH):

TAETIGKEIT REGELMASS (1=REGELM./2=UNREGELM.):

DOM.FREQUENZ:

- HZ

AMPLITUDEN:

-

OERTL.VERTEILUNG (1=SYMM./2=RECHTS/3=LINKS HOEHER):

ZEITL.GLIEDERUNG (1=SPINDELIG/2=WENIG MODULIERT):

VBR (1=GUT/2=WANDELHAFT):

UNTERLAGERT: FREQUENZ:

- HZ

(1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):

(1=RECHTS/2=LINKS):

(1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):

UEBERLAGERT: FREQUENZ:

- HZ

(1=ZEITWEILIG/2=KONTINUIERLICH):

(1=RECHTS/2=LINKS):

(1=VORNE/2=HINTEN/3=DIFFUS):

(1=GRUPPEN/2=SERIEN/3=STRECKEN):

(1=RECHTS/2=LINKS/3=BILATERAL):

(1=VORNE/2=HINTEN/3=TEMPORAL):

FREQUENZ:

- HZ

VIGILANZSCHWANKUNGEN (1=JA/2=NEIN):

BEFUND (1=NORMALES EEG/2=ABNORMES EEG):

FUNKTION.BESONDERHEITEN (1=UNREGELM./2=RASCH/3=FLACH/4=R.UND F.):

(1=FUNKTIONSLABILITAET/2=MANGELHAFTE ENTSPANNUNG):

ALLGEMEINVERAENDERUNGEN (1=LEICHT/2=MAESSIG/3=SCHWER):

LOK.VERAENDERUNGEN (1=RECHTS/2=LINKS/3=BEIDSEITIG):

(1=FRONTAL/2=PRAEZENTRAL/3=ZENTRAL/4=TEMP./5=PARIETAL/

6=OKZIPITAL/7=BILATERAL/8=ALTERNIEREND):

STOERUNGEN (1=FLUECHTIG/2=ANHALTEND):

(1=SELTEN/2=HAEUFIG):

BILATERAL (1=TRIFFT ZU):

LOKAL (1=TRIFFT ZU):

(1=PAROXYSMAL/2=NICHT PAROXYSMAL):

SPONTAN (1=TRIFFT ZU):

EEG-SPEKTRALANALYSE:

BEGINN DER 4-MIN-SEQUENZ: .MIN.

KANAL 6 (F4-C4)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.00	.00	.00	.00	.00	.00
AUSREL	.00	.00	.00	.00	.00	.00
DOMFRQ	.00	.00	.00	.00	.00	.00
10%-GR	.00	.00	.00	.00	.00	.00
90%-GR	.00	.00	.00	.00	.00	.00
AEQUIB	.00	.00	.00	.00	.00	.00
KANAL 8 (P4-O2)	DELTA	THETA	ALPHA	BETA1	BETA2	POWER
AUSABS	.00	.00	.00	.00	.00	.00
AUSREL	.00	.00	.00	.00	.00	.00
DOMFRQ	.00	.00	.00	.00	.00	.00
10%-GR	.00	.00	.00	.00	.00	.00
90%-GR	.00	.00	.00	.00	.00	.00
AEQUIB	.00	.00	.00	.00	.00	.00

Lebenslauf

Am 24. November 1952 wurde ich als zweites Kind der Eheleute Konrad und Luise Weidenhammer, geb. Kaiser, in Erlangen geboren.

Die Grundschule besuchte ich in den Jahren 1959 bis 1963 in Schweinfurt. Von 1963 bis 1972 besuchte ich das Alexander-von-Humboldt-Gymnasium in Schweinfurt, an dem ich 1972 die Reifeprüfung ablegte.

1972 begann ich das Studium der Psychologie an der Universität Erlangen-Nürnberg. Nach Ableistung des Grundwehrdienstes 1973 bis 1974 setzte ich das Studium der Psychologie in Erlangen fort, welches ich 1979 mit dem Diplom abschloß.

In den Jahren 1979 bis 1983 war ich als Diplom-Psychologe tätig bei Anfomed, Gesellschaft für angewandte psychologische Forschung, in Bräuningshof bei Erlangen.

Von Juli 1983 bis Dezember 1985 war ich freier wissenschaftlicher Mitarbeiter der Psychiatrischen Klinik der Ludwig-Maximilians-Universität in München.

Seit Januar 1986 bin ich wissenschaftlicher Angestellter der Abteilung für Medizinische Psychologie und Psychopathometrie in der Psychiatrischen Universitätsklinik Erlangen.

